
VITTORIO EM. III


FONDO PIZZOFALCONE


BIBLIOTECA PROVINCIALE
Armadio XXV
Palchetto
Num.° d' ordine 52

EXPÉRIENCES

FAITES

PAR LA MARINE

FRANÇAISE.

PARIS. — IMPRIMERIE DE FAIN, RUE RACINE, N. 4.
PLACE DE L'ODÉON.

EXPÉRIENCES

FAITES

PAR LA MARINE

FRANÇAISE,

SUR UNE ARME NOUVELLE.

CHANGEMENS

QUI PARAISSENT DEVOIR EN RÉSULTER DANS LE SYSTÈME NAVAL,

ET EXAMEN

DE QUELQUES QUESTIONS RELATIVES A LA MARINE, A L'ARTILLERIE, A L'ATTAQUE ET A LA DÉFENSE DES CÔTES ET DES PLACES;

PAR H. J. PAIXHANS,

LIEUTENANT-COLONEL D'ARTILLERIE.



PARIS,

BACHELIER, LIBRAIRE, SUCCESS. DE Mme. Ve. COURCIER,

QUAI DES AUGUSTINS, N°. 55.

1825.



Les relations commerciales et politiques deviennent chaque jour plus étendues, les communications par mer plus actives, et la marine plus importante : c'est donc une question d'intérêt général, que celle des changemens afsez graves qui paraifsent devoir se faire dans le système actuel des forces navales. Mais, en traitant une question générale, on doit écarter les détails techniques ; et cependant, sans les détails, comment parler d'une chose aufsi spéciale que la marine ! Pour éviter ces deux inconvéniens, je

présenterai dans le texte seulement, ce qui peut convenir aux personnes les moins habituées à ce genre d'études ; et ensuite je traiterai, dans une série de notes : les spécialités, les discussions, les chiffres ; ainsi que plusieurs questions particulières sur la marine, sur l'artillerie, et sur l'attaque et la défense des côtes et des places.

EXPÉRIENCES
FAITES
PAR LA MARINE
FRANÇAISE

SUR UNE ARME NOUVELLE ET CONSÉQUENCES QUI PARAISSENT DEVOIR EN RÉSULTER.

DANS un travail publié en 1822, j'avais examiné les moyens actuels de la force maritime, et proposé divers changemens : une arme nouvelle; des bâtimens à vapeur; des bâtimens cuirassés contre l'artillerie, etc. Voyez note numéro 1.

Parmi ces nouveaux moyens, on vient d'essayer la bouche à feu proposée pour détruire les grands vaisseaux. Cette expérience a été faite; elle a été réitérée; elle a réussi. Je vais d'abord en rendre compte.

Les canons, comme on le sait, tirent horizontalement des boulets dont les plus gros pèsent 36 livres; mais les boulets ne font sur un vaisseau que des effets faciles à réparer. Les mortiers tirent des bombes qui sont grosses comme des boulets de 80 ou de 150, et qui, remplies de poudre, font une explosion redoutable; mais les bombes, tombant dans une direction verticale, n'atteignent que très-rarement. Ce que j'ai proposé : ce sont des bouches à feu qui lanceront les bombes, même les plus grosses, horizontalement, avec force et justesse, comme des boulets de canon. Or, une bombe, étant lancée de la sorte, son explosion ouvrira la muraille du vaisseau, si elle y éclate; ou ira produire dans l'intérieur de grands ravages et l'incendie. Voyez sur cette bouche à feu la note 2.

Cette idée n'était point neuve, puisqu'on a des boulets creux et des obus;

mais ces projectiles ont eu, jusqu'à présent, d'autant moins de justesse et de portée qu'ils ont été plus gros, et beaucoup de personnes expérimentées regardaient comme inexécutable le tir horizontal des grosses bombes.

Cependant on voulut bien examiner en détail ma proposition, et la Commission chargée de cet examen, ayant fait un rapport favorable, deux canons à bombes, du calibre de 80, furent fondus et envoyés à Brest. Voyez 3.

On éprouva d'abord la solidité de la bouche à feu nouvelle, et sa portée. C'était la portée qui était surtout regardée comme douteuse : elle fut très-grande, et dans cette première expérience, non-seulement des projectiles creux du poids de 55 livres furent lancés aussi loin que les boulets des plus gros canons, mais encore la faible charge de 10 livres de poudre, porta un boulet

massif pesant 80 livres, à près d'une lieue (1930 toises), ce qui n'est point un fait ordinaire.

Ensuite, pour juger de l'effet des bombes tirées de cette manière, on mit la bouche à feu en mer sur un ponton, en présence d'un vaisseau de ligne, qui était placé à 300 toises, et où les précautions convenables avaient été prises. On tira sur ce vaisseau douze coups du canon à bombes ; et sur les douze coups, pas un seul, malgré la distance, ne manqua de frapper le but.

Les effets produits furent énergiques : la première bombe avait haché en morceaux 150 pieds carrés de charpente et répandu une fumée insupportable ; une autre avait déchiré une large portion du grand mât, et emporté en même temps une ferrure pesant 130 livres ; une troisième enlevait une courbe de deux quintaux, et abattait ensuite par

ses éclats plus de 40 simulacres de canonniers; une autre fesait une brèche irréparable au flanc du vaisseau, une autre, etc. Voyez les détails à la note 4.

Et cependant ce n'était que le canon à bombes de 80, quels seraient donc les effets de celui de 150?

Par suite de cette expérience, la Commission, composée des chefs de la marine de Brest, adressa au ministre un rapport, où elle dit : « *que l'arme » offerte est de nature à produire un » effet prodigieux, qui peut amener » de grands changements dans les » forces navales*, » et où, après avoir exposé les faits, et discuté les inconvéniens, les dangers, les avantages, etc., elle conclut : « *Que le problème posé » est résolu. Que cette arme est ter- » rible, sans offrir plus de difficultés » que les canons ordinaires. Qu'elle » sera d'une utilité incalculable sur*

» *les batteries de côtes, sur les cha-*
» *loupes canonnières, les batteries*
» *flottantes, les batteries à vapeur,*
» *etc... Et qu'elle peut être adoptée*
» *même sur nos vaisseaux de ligne,*
» *mais en petite quantité et en pre-*
» *nant quelques précautions.* » Voyez note 5 : l'extrait du procès verbal.

L'Académie des sciences, ayant eu communication des résultats obtenus, fit aussi un rapport, où elle donne à l'innovation proposée une entière approbation. Voyez 6.

Pour décider quelle suite il conviendrait de donner à cette expérience, le Comité consultatif de la marine, augmenté dans cette occasion de plusieurs membres, fut chargé d'examiner l'affaire, de répondre aux questions posées par le ministre, et de faire la proposition des mesures à prendre.

Ces mesures furent celles que com-

mandent, en pareil cas, la prudence et le bien du service : c'est-à-dire qu'il fut ordonné : de réitérer beaucoup plus en grand les épreuves ; de placer l'arme nouvelle à des distances et dans des circonstances diverses ; de la faire tirer comparativement avec un certain nombre des meilleures bouches à feu en usage ; de donner à celles-ci des projectiles creux ; et même on adopta pour les canons ordinaires, l'une des améliorations qui avaient été essayées sur le canon à bombes. Voyez 7, 11 et 15.

Ces nouvelles épreuves ont eu le même résultat que les premières ; et non-seulement l'effet des bombes de 80 a été, sans aucune comparaison, supérieur à l'effet des boulets ordinaires, mais il a encore été supérieur à celui des boulets creux, bien au delà des proportions qu'il eût été naturel de prévoir. Voyez 8.

Voici ce qu'en disent les procès verbaux : « *La Commission s'est assurée » par elle-même du dégât prodigieux » occasioné par les bombes... Il n'est » pas douteux qu'on mettrait facilement » le feu à un bâtiment avec de pareilles » bombes... L'effet est si terrible, qu'il » suffirait probablement qu'une ou deux » bombes de cette espèce éclatassent » dans une batterie, pour compromettre » la défense du bâtiment atteint... Elles » produisent dans la membrure un dé- » gât qui, à la flottaison, exposerait » le vaisseau à couler, etc.* » Voyez 9.

Peut-être demandera-t-on comment il a pu arriver que, cependant, le vaisseau servant de but n'ait pas été détruit ? C'est que toutes les précautions nécessaires avaient été prises : des pompes à incendie, des tonnes, des câbles, des ouvriers, etc. ; et qu'on ne tirait que successivement. Au reste les deux

commissions de Brest ont elles-même répondu à cette question. Voyez 10.

Et d'ailleurs, quand au lieu de tirer contre un vaisseau vide, humide, inhabité, où rien ne s'offrait aux bombes, on tirera dans un combat véritable contre un vaisseau armé, goudronné, encombré : tout alors offrira un but aux explosions; les poudres circuleront partout; une déflagration totale sera à chaque instant imminente; et on conçoit l'effet qui doit en résulter.

Quant à la portée du canon-à-bombes, malgré le grand poids de ses projectiles, ainsi qu'à sa justesse, à sa solidité, à son recul, etc., on a obtenu à cet égard des résultats curieux, qui feront mieux connaître plusieurs principes d'artillerie, qui dissiperont quelques erreurs, et qui, bien étudiés, ne seront pas moins utiles à la théorie qu'à la pratique. Voyez 11, 12, 13, 14 et 15.

Plusieurs objections toutefois ont été faites : on peut en opposer de raisonnables aux choses depuis long-temps en usage, et à plus forte raison à des choses nouvelles. Loin de vouloir dissimuler aucune de ces objections, je veux, au contraire, les produire toutes ; mais comme c'est une discussion fort aride, je la rejette aux notes. Voyez la note numéro 14 et celles qu'elle indique.

Malgré ces objections ; la marine, après avoir tout discuté, a sans doute été convaincue : que l'expérience avait dissipé les unes, qu'il serait facile de remédier aux autres, et que la nouvelle arme pouvait être admise ; car le procès verbal porte la conclusion suivante : « *La commission a unanimement re-* » *connu, que cette arme serait d'un* » *effet merveilleux sur les batteries de* » *côtes ; que nul vaisseau, quelle que* » *soit sa force, s'il était de* 300 *à* 600

» *toises de distance, ne pourrait tenir*
» *contre une telle batterie; qu'il serait*
» *très-avantageux d'armer de cette*
» *nouvelle artillerie, soit des batteries*
» *flottantes, soit des chaloupes ou ba-*
» *teaux canonniers, soit des bateaux*
» *à vapeur; et elle pense que pour la*
» *défense des rades, des côtes, ou l'at-*
» *taque des vaisseaux en calme ou af-*
» *falés, le succès du canon-à-bombes*
» *serait infaillible.* » Voyez 9.

Cette conclusion confirme celle des premières expériences; et elle a, s'il est possible, plus de poids encore: puisque les épreuves ont été faites plus en grand; et qu'en approchant d'une solution définitive, une discussion éclairée n'omet rien de ce qui doit être accordé aux argumens contraires à l'adoption.

Quant à admettre le canon-à-bombes sur les vaisseaux de haut-bord: c'est là surtout qu'il devait y avoir opposition,

parce que l'objection principale consistait à dire, qu'il sera dangereux d'employer, à la fois, beaucoup de projectiles chargés, au milieu d'un équipage nombreux. Et cependant, sur cette question délicate, la marine ayant vu qu'il suffit de prendre, pour ces projectiles comme pour la poudre, quelques précautions simples, n'a demandé que d'agir d'abord avec une sage circonspection. Elle dit à cet égard, dans son rapport de janvier, et : « *à la majorité de 13 voix sur 16,* » *que le canon à bombes peut-être* » *adopté, même sur les vaisseaux de* » *ligne; mais en petite quantité.* » Et, dans son rapport d'octobre, elle déclare : « *presqu'à l'unanimité, qu'on pourrait en placer deux ou quatre dans* » *la batterie basse.* » Voyez 5 et 9.

Mais, sans me prévaloir de cette concession, ni des motifs qui détruisent entièrement l'objection du danger (Voyez 16.), je

suppose qu'il soit réellement contre la prudence d'admettre le canon-à-bombes sur les grands vaisseaux, et que cette bouche-à-feu ne puisse être employée que sur les moindres bâtimens, pour lesquels on la trouve si avantageuse ; qu'arrivera-t-il alors ? Il arrivera : que les vaisseaux de ligne pourront être détruits par des armes, dont il n'oseront pas eux-mêmes faire usage, et qu'on verra des bâtimens montés de peu d'hommes, et construits à peu de frais, poursuivre un vaisseau de haut-bord, chargé de 800 hommes. Le grand vaisseau, a-t-on dit, écrasera de sa masse les navires moindres que lui ; mais, pour les écraser, ces navires, il faut les atteindre, et, avant de les atteindre combien faudra-t-il recevoir de bombes ? Et d'ailleurs qui empêchera de combattre un grand vaisseau, au moyen d'une frégate forte et rapide, qui, armée de quelques ca-

nons-à-bombes, serait à la fois assez vive pour se dérober au choc de son vaste adversaire, et assez puissante pour lui porter des coups mortels?

La question n'est donc pas seulement de savoir, si les vaisseaux de ligne voudront accepter cette arme nouvelle; elle est surtout de savoir, si cette arme ne réduira pas les vaisseaux de ligne à être abandonnés. Car ce n'est pas pour les armer que le canon-à-bombes a été fait, c'est pour les détruire, et il les détruit. Or, sera-t-il raisonnable de continuer à construire des bâtimens si vastes et si coûteux; si difficiles à bien conduire, et montés par tant d'hommes d'élite, lorsque le moindre navire, armé du nouveau canon, aura le pouvoir de les engloutir ou de les incendier?

Peut-être quelques personnes penseront-elles que de telles armes sont odieuses, et doivent être rejetées? Ce

sentiment sans doute est respectable; mais, s'il portait sur une idée juste, aurait-on aujourd'hui aucune espèce d'armes? Pourquoi sont faites les armes? et n'est-ce pas une chose jugée : que les moyens militaires, en devenant plus meurtriers, n'ont jamais rendu les guerres plus sanglantes? Voyez 16.

Alors, dira-t-on, puisque cette nouvelle arme est admissible et qu'elle a tant d'effet, n'était-ce pas un devoir de la garder secrète, afin d'en avoir l'initiative à la première guerre?... Oui, s'il ne fallait pas à ces projets plusieurs essais avant de réussir; s'il ne fallait pas initier 200 personnes dans les préparatifs et l'exécution des épreuves; si, avant de convaincre, il ne fallait pas que des expériences publiques et incontestables eussent plusieurs fois écarté toutes les objections; et c'est ce qu'a sans doute pensé le gouvernement, quand il a per-

mis de publier. Mais il y a plus, et, lors même qu'il ne serait pas impossible de faire adopter secrètement une arme nouvelle, il eût encore été avantageux de rendre celle-ci publique : parce que, si les étrangers l'adoptent, il en résultera, dans le système général de la force maritime, des changemens qui ne pourront être que favorables à la France. Ici se présentent plusieurs questions importantes, je vais les indiquer :

D'abord nous venons de voir que ces vaisseaux de ligne, si grands, si chers, si encombrés d'hommes, et dont un seul est une portion si considérable d'une escadre, devront faire place à des constructions moins colossales, et qu'en présence d'une arme si énergique, il sera plus sage de placer 800 marins et trois millions, sur deux ou trois bâtimens, que sur un seul. Or, des navires de grandeur plus modérée étant moins

longs à construire, seront moins coûteux, en cela qu'il ne faudra plus les avoir long-temps à l'avance; ils n'exigeront pas non plus des qualités de bois aussi rares; ils ne seront pas aussi difficiles à bien manœuvrer; enfin, ils pourront trouver des refuges dans un plus grand nombre de nos ports. Ils seront donc moins défavorables à la France que les vaisseaux de ligne actuels, avec lesquels il y aura toujours plus d'avantage pour l'Angleterre que pour nous, parce que les Anglais sont plus riches, et qu'ayant plus que nous leurs habitudes et leurs intérêts sur la mer, ils y auront toujours une certaine supériorité d'expérience. Voyez 17 et 18.

Une autre influence de ce canon-à-bombes, qui brise et incendie si vivement les vaisseaux de bois, ce sera tôt ou tard l'adoption de vaisseaux en fer, ou recouverts d'une armure suffisante contre

l'artillerie. Il est difficile, sans doute, de résister aux canons actuels de 36; et ce n'est pas surtout avec une armure légère, qu'on résistera à la nouvelle bouche-à-feu, qui lance avec tant de force le boulet de 80. Mais enfin la chose est possible, et en étudiant cette innovation, importante sous tant de rapports, on trouve qu'elle pourra se réaliser. De telles constructions, il est vrai, étant d'un assez haut prix, semblent d'abord être plus favorables à l'Angleterre qu'à la France. Mais il est un point de vue, d'où l'on aperçoit bientôt, au contraire, combien ce nouveau système sera incomparablement plus avantageux à la France qu'à l'Angleterre : sur ces forteresses de fer, en effet, les combats ne pourront plus se décider ni par les coups de l'artillerie, ni par les manœuvres plus ou moins habiles qui en assurent les bordées, ils ne se

décideront que corps à corps, à l'abordage ; d'où il résultera : que la puissance de nos flottes s'agrandira de la puissance de nos armées ; changement immense ! Voyez 19.

Mais, d'un autre côté, les navires à vapeur sont une innovation si importante, qu'il était impossible de ne point parler de ce nouveau moyen de navigation, en parlant d'un moyen nouveau de destruction. Je les avais donc aussi proposés, et la commission qui examina mon travail de 1819, demanda positivement d'essayer « *l'emploi des bâtimens à vapeur*, *combiné avec celui* » *des canons-à-bombes.* »

Quand on les aura ces bâtimens de guerre à vapeur, combien d'avantages n'offriront-ils pas à notre marine ? On naviguera sans dépendre des vents. On combattra sans exposer aux coups une mâture dont la chute renverse et pa-

ralyse tout. Montrant peu de voiles, on ne sera visible que de près. Et n'ayant plus à contre-balancer des mâts très-hauts par des carènes très-profondes, on passera partout avec peu d'eau, on sera protégé par le feu de la côte, et nos bâtimens posséderont soixante ports au lieu de cinq. Enfin, et c'est une considération décisive, les bâtimens à vapeur navigueront avec très-peu de marins, tandis que l'inextricable gréement des vaisseaux actuels en exige une foule; or, ce qui est difficile à la France pour lutter contre l'Angleterre, c'est bien moins de pouvoir construire assez de vaisseaux, que de pouvoir trouver, dans une population moins maritime, un assez grand nombre de marins expérimentés. Voyez 20.

En résumant cet exposé on peut, je

crois, se former l'opinion suivante : Les Anglais (toujours je les cite, puisqu'ils sont, en paix et en guerre, nos rivaux les plus redoutables), les Anglais auront, comme nous, des canons-à-bombes. Mais si les canons-à-bombes détruisent la marine actuelle, nous n'avons que 160 bâtimens à perdre, et l'Angleterre en a près de 500.

Les Anglais auront, comme nous, des vaisseaux cuirassés en fer. Mais, quand on aura des vaisseaux à l'épreuve de l'artillerie, les actions de mer ne se décideront plus que l'épée à la main, et c'est un genre de lutte, où il ne sera facile, à qui que ce soit, de triompher des armes françaises.

Les Anglais auront d'excellens navires à vapeur, et peut-être plutôt que nous. Mais comme ce changement rendra l'expérience et les habitudes navales moins utiles, ne tournera-t-il pas à l'avantage

de la France, bien plus qu'à l'avantage de l'Angleterre?

Enfin les Anglais, quelque perfectionnement qu'on adopte, auront toujours sur nous, à la mer, la supériorité du nombre. Ils auront sans doute la supériorité du nombre des bons marins, parce qu'ils sont un peuple navigateur; mais nous aurons la supériorité du du nombre des bons soldats, et, avec la marine proposée, ce dernier genre de force prendra sur mer une grande influence.

Qu'y a-t-il donc à faire maintenant pour préparer l'établissement de ce nouveau système? La réponse est facile : c'est d'entrer dans la route ouverte, et de la suivre avec une volonté persévérante; c'est d'agrandir les expériences, et de

commencer à introduire ce qui a réussi ; c'est de regarder les premiers inconvéniens, s'il en arrive, comme des obstacles à vaincre, et non comme des motifs de tout laisser. Les difficultés qui se rencontreront dans les choses, ne seront pas aussi grandes que celles qu'offraient d'abord nos admirables constructions actuelles. Et il n'est pas à craindre qu'il puisse y en avoir dans les personnes, contre un système : où nos marins trouveront des chances de combat moins inégales ; nos artilleurs des armes plus puissantes ; nos ingénieurs une riche moisson de perfectionnemens à faire ; et le service une foule d'avantages considérables.

Il n'entre pas dans mon sujet de

présenter ici les applications qu'on pourra faire du canon-à-bombes : soit à la défense des côtes et des ports, soit à l'attaque et à la défense des places fortes ; mais, comme plusieurs de ces applications ne seront peut-être pas sans intérêt, pour les officiers de différentes armes, je les indique succinctement aux notes. Voyez 21 et 22.

Je n'ai point parlé des sévérités et des censures : tribut ordinaire que ces sortes d'innovations ont à payer avant d'être admises. Voyez 23.

Mais je dois dire, et je le dis avec la reconnaissance la plus vive : que j'ai trouvé partout des juges aussi équitables qu'éclairés ; des collaborateurs aussi judicieux que bienveillans ; des autorités

protectrices ; et de ces hommes enfin dont le suffrage, toujours assuré aux travaux utiles, en est la plus honorable récompense.

NOTES,
PIÈCES JUSTIFICATIVES

ET

EXAMEN DE QUELQUES QUESTIONS,

SUR LE SYSTÈME DE MARINE PROPOSÉ, SUR L'ARTILLERIE, ET SUR L'ATTAQUE ET LA DÉFENSE DES CÔTES ET DES PLACES.

N°. 1er.

Analyse des propositions contenues dans l'ouvrage intitulé Nouvelle force maritime, etc. (1).

Ce travail, commencé en 1809, et présenté en 1819, a été publié en 1822. Le livre premier examine les moyens ordinaires de la marine : vaisseaux, bouches à feu, projectiles, affûts, etc., et conclut que c'est par les projectiles à explosion qu'on peut introduire l'innovation la plus puissante. Le second livre examine les moyens extraordinaires : brûlots, navires à vapeur, fu-

(1) In-4°., à Paris, chez Bachelier, libraire.

sées, torpilles, poudres fulminantes, etc., et conclut que les bâtimens à vapeur méritent seuls une grande attention. Le troisième livre fait voir comment, au lieu d'avoir sur un même vaisseau des canons de trois calibres différens, on peut établir en principe : *Que, quel que soit le calibre de la batterie principale, le vaisseau peut être entièrement armé de ce calibre maximum*; principe qui maintenant paraît avoir été admis. Le quatrième livre propose le tir horizontal des bombes, et donne l'historique des expériences faites et des opinions émises jusqu'à présent sur cette question. Le cinquième discute les calibres, poids, dimensions, etc., des canons à bombes. Le sixième répond aux objections. Le septième propose, pour les vaisseaux existans, un armement en canons à obus de 48, renforcé de canons-à-bombes : proposition dont on m'a fait sentir les inconvéniens; et il est vrai que les canons-à-bombes étant plus que suffisans pour qu'un très-petit nombre de ces canons donne à l'instant un effet décisif, il est inutile d'y ajouter des effets moindres, en augmentant les embarras. Enfin, le huitième et dernier livre examine : par quel système de matériel naval, on pourrait aujourd'hui combattre et remplacer les vaisseaux de haut-bord, en employant les canons-à-bombes, avec les bâti-

mens à voiles, avec les bâtimens à vapeur, et avec des armures de fer contre les coups de l'artillerie; et on y discute les détails relatifs à la grandeur, à la construction et à l'emploi des bâtimens de ce nouveau système.

Un appendice traite ensuite quelques questions : sur le tir des projectiles creux en général; sur les obusiers de campagne et autres; sur l'emploi des canons-à-bombes, à l'attaque et à la défense des places; sur l'armement des côtes; enfin, sur le système de feux verticaux proposé par M. Carnot en 1810, comparé à celui que j'avais proposé, et qui avait été examiné en 1809, etc.

N°. 2.

Note sur la nouvelle espèce de bouche à feu qui vient d'être mise en expérience.

L'ouvrage cité à la note précédente, donne en détail les dimensions des canons-à-bombes de divers calibres, et en discute les motifs. Cette nouvelle arme est analogue aux canons par ses formes extérieures et par son tir horizontal; elle est en même temps analogue aux mortiers par ses formes intérieures et par le grand calibre des bombes;

mais c'est surtout à des obusiers qu'elle peut être comparée, en observant toutefois : qu'il y a loin de tous les gros obusiers existans, même les meilleurs, qui sont courts, et qui ne peuvent tirer fort sans briser leurs affûts, à une arme qui, pesant autant qu'un canon de 36, est assez longue pour entrer dans les sabords, assez stable pour n'avoir qu'un recul doux, et assez puissante pour lancer à 1900 toises des projectiles massifs de 80 livres, sans tirer sous un angle plus élevé que 17 degrés. Sous l'angle de 5 à 6 degrés, l'obusier français de 8 pouces en usage ne porte qu'à 200 toises, et le canon-à-bombes du même calibre, tiré sous le même angle, porte à près de 1000. (Voyez la note sur les portées.) Et combien les effets seront-ils encore plus grands pour le calibre de 150, diamètre de 10 pouces, dont on ne regardait pas les bombes comme susceptibles d'être tirées horizontalement avec force. J'avais nommé cette nouvelle pièce d'artillerie *canon-à-bombes*, dénomination significative, trouvée dans un vieil auteur. Peut-être ne voudra-t-on pas la lui conserver, mais au reste qu'importe le nom ?

N°. 3.

Rapport fait le 28 mai 1821 par la Commission chargée d'examiner les propositions présentées.

Ce rapport expose d'abord l'état de la question, puis il porte que : « la Commission, après avoir » examiné les moyens d'exécution proposés, et » avoir discuté les objections de diverses natures » qui ont été faites par plusieurs membres, a été » d'avis que le projet de M. Paixhans méritait » d'être pris en considération, parce qu'elle était » convaincue que les canons-à-obus et surtout » les canons-à-bombes, seraient des armes d'une » grande puissance contre les vaisseaux. Il lui pa- » raît en conséquence convenable d'en faire l'es- » sai, et que cet essai soit fait d'après les dimen- » sions, poids, formes, etc., qui ont été mis sous » ses yeux..... » Vient ensuite l'a probation du projet d'essayer les canons-à-bombes, en les combinant avec les vaisseaux à vapeur; puis la proposition des expériences à faire ; etc.

Signé de MM. : le Maréchal duc de RAGUSE ; le lieutenant-général marquis DESSOLES ; le marquis de LA PLACE ; le vice-amiral comte de ROSILY ; le lieutenant-général d'artillerie comte VALÉE ; le général d'artillerie baron ÉVAIN ; le général d'artillerie TIRION, inspecteur général de l'artillerie de marine ; et ROLAND, inspecteur-général des constructions navales.

N°. 4.

Effets produits sur un vaisseau de ligne, par le canon-à-bombes, du calibre de 80, *à la première expérience faite à Brest, en janvier* 1824.

Le but offert aux coups était un vaisseau de 80 canons, *le Pacificateur*, mouillé en rade. On avait, pour la conservation de ce vaisseau, placé dessus, et sur des canots environnans, des pompes à incendie, bailles à eau, tonnes vides, câbles, etc., et des ouvriers, de manière à ce qu'il ne pût être ni coulé à fond, ni incendié. Le canon-à-bombes était en mer sur un petit ponton de service, à 300 toises du vaisseau. Dès les premiers coups, l'opinion fut formée; mais, pour mieux juger, on en tira successivement douze. Voici le résumé des effets décrits en détail au procès-verbal de cette expérience.

Le premier coup frappa le vaisseau vers le bas; on entendit aussitôt l'explosion, et on se rendit à bord. Une fumée épaisse remplissait l'entrepont où la bombe avait éclaté; on fit jouer la pompe à incendie : cette fumée dura 10 à 12 minutes. La bombe s'était fait un passage de 8 pouces de

diamètre dans la muraille du vaisseau, ayant en cet endroit plus de 28 pouces d'épaisseur; elle avait enlevé 2 pieds de la serre; puis, en éclatant, elle avait ouvert dans le faux-pont un trou carré de 2 à 3 pieds de côté, et elle avait renversé et brisé en petits morceaux, plus de cent cinquante pieds carrés des montans et des madriers formant la galerie.

La seconde bombe traversa le gaillard et enleva deux bordages, dont un de 5 pieds de long; puis, frappant en biais le côté du grand mât, elle y fit un arrachement de 3 à 4 pieds de hauteur sur 9 pouces de profondeur; elle y éclata; elle emporta un cercle de mât de 10 pieds de circonférence, pesant 130 livres, et elle projeta cette masse de fer avec tant de force, qu'une des moitiés du cercle fut lancée à 16 pieds de là, contre le bord opposé du vaisseau où elle s'applatit et s'incrusta. Les éclats de bombe cassèrent les bittes, emportèrent des poulies de manœuvre, etc., et auraient rencontré beaucoup d'hommes et d'objets de gréement, si le vaisseau avait été armé. Un bout de cordage fut enflammé.

La troisième bombe traversa la muraille entre deux sabords, arracha et emporta une courbe en chêne de 7 pieds de long, épaisse de 6 à 13 pouces, qui avec ses boulons en fer pesait plus de

200 livres; puis, faisant explosion, ses éclats frappèrent les madriers cloués pour figurer les canonniers autour des pièces : plus de 40 étaient abattus. L'explosion avait en outre brisé une des poutres qui portent le pont supérieur, et elle avait soulevé sur ce pont plusieurs bordages, dont un sur 10 pieds de long, un autre sur cinq pieds, etc.

Pour abréger cette énumération, je ne citerai plus, parmi les neuf autres coups, que les deux qui ont été le plus remarquables.

Ayant vu que les bombes traversaient toujours la muraille du vaisseau, la charge de la pièce avait été successivement diminuée : avec celle de quatre livres de poudre, et toujours à la distance de 300 toises, une bombe s'arrêta dans le bois entre deux sabords, y éclata, y bouleversa les membrures, bordages et végrages, et y ouvrit une brèche de plusieurs pieds de largeur et de hauteur, tellement déchirée que les personnes présentes pensèrent toutes, que ce coup, s'il eût porté près de la flottaison, aurait compromis l'existence du vaisseau. Outre cet effet décisif, l'explosion avait chassé dans l'intérieur de la batterie deux grosses ferrures, pesant ensemble plus de 80 livres, et elle avait abattu 19 simulacres de canoniers.

Enfin la douzième et dernière bombe, avec la même faible charge, et à la même distance, heurta

l'angle d'un sabord, en repoussa une lourde ferrure, et alla frapper à l'autre bord du vaisseau, contre une courbe en fer de 5 pouces de largeur, solidement appuyée ; ce choc fit dans le fer trois fractures dont deux à des épaisseurs de 4 pouces, et la bombe, loin d'être brisée, s'enfonça encore dans la muraille du vaisseau, y éclata, et renversa les simulacres de plus de 20 canonniers.

Le canon-à-bombes de 80 était tiré comparativement avec un canon ordinaire de 36, placé sur le même ponton : mais, comme les effets de ce dernier sont connus, et que leur infériorité était évidente, on ne tira que 3 boulets de 36.

Voyez ci-après, numéro 5, l'opinion qui s'est formée sur cette expérience.

N°. 5.

Rapport fait sur les premières expériences de Brest, en janvier 1824, par une commission composée des chefs supérieurs de la marine, du génie maritime et de l'artillerie.

Après avoir présenté un tableau détaillé des expériences faites et des résultats obtenus, le rap-

port porte textuellement que : « l'arme offerte » est de nature à produire un effet prodigieux, » qui peut assurer la victoire à la nation qui » la première en fera usage, et peut amener » un grand changement dans les forces nava- » les..., etc.

Il dit ensuite que : « la commission, après avoir » examiné ce tableau avec soin, et s'être assuré » qu'il rendait l'effet avec exactitude, s'est for- » mée, après une discussion approfondie, l'opi- » nion suivante :

» M. Paixhans a proposé : 1°. de lancer les » bombes sous le même angle que les canons » ordinaires lancent les boulets; il est évident » qu'il a résolu le problème et complétement » réussi. — 2°. de produire un grand effet dans » l'intérieur des bâtimens que ses bombes attein- » draient; il est évident encore que l'effet produit » a été terrible, et tel qu'on pense qu'une ou » deux bombes de cette espèce, éclatant dans » une batterie, y causeraient un désordre capa- » ble de faire abandonner, du moins de compro- » mettre la défense du bâtiment atteint. — 3°. de » produire par sa force et ses éclats, dans la » membrure, si l'explosion s'y fait, un dégât » qui, s'il a lieu à la flottaison, peut exposer » le vaisseau à couler; il n'y a nul doute à cet

» égard, et on peut en juger par l'effet de la » bombe n°.... qui, si elle eût frappé quelques » pieds plus bas, eût certainement produit un » mal irréparable. »

Vient ensuite la délibération sur les avantages, les inconvéniens les objections, etc.; délibération qui se termine ainsi : « Après avoir examiné s'il était possible d'employer les canons-» Paixhans sur les vaisseaux de ligne, et s'être » décidé pour l'affirmative, pourvu que ce fût » en petite quantité; il restait à examiner quel » autre usage la marine pourrait faire de ces canons, et la commission a unanimement re-» connu : — 1°. que cette arme serait d'un effet » prodigieux sur une batterie de côte, où la place » ne manque pas pour les précautions à prendre; et nul vaisseau, quelle que soit sa force, » s'il était à 300, 400 et même 500 toises, ne » tiendrait contre une telle batterie, et on peut » être sûr qu'il abandonnerait l'attaque, s'il recevait plusieurs de ces bombes à bord. — 2°. qu'il » serait très-avantageux d'armer de cette nou-» velle artillerie, soit des pontons flottans, soit des » bateaux canonniers à rames, soit des bateaux à » vapeur; et elle pense que pour la défense des » rades, des côtes, ou l'attaque des vaisseaux en » calme ou affalés, le succès de ce canon-à-bombes

» serait infaillible. — Ainsi, en résumé, la commission déclare :

» 1°. A l'unanimité, que le problème posé par M. Paixhans a été résolu d'une manière satisfaisante ; que l'arme qu'il a créée est d'un effet terrible, et n'offrira pas, après quelques corrections, plus de difficultés pour être servie que les canons ordinaires.

» 2°. A la majorité de 13 contre 3, qu'elle peut être adoptée même sur nos vaisseaux de ligne ; mais en petite quantité, et en prenant des précautions qui doivent être l'objet d'une recherche et d'un examen spécial.

» 3°. A l'unanimité, qu'elle sera d'une utilité incalculable sur les batteries de côte sur chaloupes ou bateaux canonniers, les bombardes, les batteries flottantes, batteries à vapeur, etc. »

Signé de MM. : le vice-amiral comte DE GOURDON, commandant la marine à Brest ; DE KERLEREC, major général de la marine ; GEOFFROI, directeur des constructions navales ; D'HERLI, directeur du port ; GODEBERT, directeur de l'artillerie ; LEMARANT, LAHALLE, COURCY et TOUFFET, capitaines de vaisseau ; SIMON, sous-directeur des constructions ; GÉRODIAS, sous-directeur de l'artillerie ; GICQUEL DES TOUCHES, sous-directeur du port ; LETTRÉ, DE ROSSY, COUHITTE et DEMARÉ, capitaines de frégate.

N°. 6.

Rapport fait à l'Académie des sciences et approuvé par elle le 10 mai 1824.

Ce rapport, entre autres développemens dit qu'il est résulté de l'expérience du canon à bombes : « que quelque idée que l'on puisse se faire des » effets terribles de cette arme, ceux qui ont été » obtenus l'ont surpassée ; » — que les coups ont « produit sur le vaisseau une destruction et » un ravage qui eussent certainement empêché » de continuer le combat, et peut-être entraîné » sa ruine immédiate ; » — « qu'on a obtenu des » portées tout-à-fait remarquables ; » — « que » ces effets si surprenans peuvent servir à modi- » fier beaucoup, en étendant ses effets, l'usage » de l'artillerie tant sur mer que sur terre ; qu'il » est très-digne d'éloges pour M. Paixhans de les » avoir présentés, et qu'on ne peut trop le fé- » liciter de ce que l'expérience est venue confirmer » ses assertions ; » — « que si des effets pareils » ont été obtenus avec des bouches à feu de 80, » on peut à peine concevoir l'idée de ceux qu'on » obtiendrait avec des bouches à feu de 150, que » M. Paixhans a également proposées. » Enfin,

le rapport de l'Académie se termine ainsi : « Dès
» à présent votre commission est unanime sur les
» avantages immenses que produirait l'adoption
» de cette bouche à feu, qui, employée à la dé-
» fense des côtes, sur les chaloupes canonnières,
» les batteries flottantes, à l'entrée des rades, etc.,
» rendrait impossible le succès de toute entre-
» prise tentée contre elles par une escadre, quelle
» que fût sa force. Votre commission est égale-
» ment convaincue qu'avec de nouvelles expé-
» riences sur l'emploi de cette arme à bord des
» vaisseaux, on peut arriver soit par les différens
» arrangemens dont l'établissement de cette arme
» est susceptible, soit par des modifications ap-
» portées à la construction même des bâtimens,
» à rendre cette bouche à feu d'un usage possible
» et sans danger, et dont les effets évidens se-
» raient : d'établir une sorte d'équilibre entre
» les bâtimens de différentes forces et de différens
» échantillons, résultat tout à l'avantage de la
» puissance qui a le moins de gros vaisseaux et
» le plus de population, et par conséquent à l'a-
» vantage de la France sur l'Angleterre. »

Signé de MM. le baron SANÉ, ancien inspecteur général des constructions navales; DE ROSSEL, contre-amiral; DE PRONI; marquis DE LA PLACE; le maréchal duc de RAGUSE, rapporteur; et baron FOURIER, secrétaire perpétuel de l'Académie pour les sciences mathématiques.

N°. 7.

Avis du comité consultatif de la marine ; nouvelles expériences ordonnées, plus étendues que les précédentes.

Son Excellence le Ministre de la marine avait posé, sur les expériences faites, huit questions qui furent discutées par le comité consultatif de la marine, augmenté dans cette circonstance de plusieurs membres. Le résultat de la discussion fut : qu'il convenait de donner suite à ces expériences et d'en ordonner de plus étendues.

Il fut en conséquence décidé : qu'au lieu de tirer un seul canon-à-bombes, comparativement avec un seul canon ordinaire, et seulement à la distance de 300 toises, on emploierait deux canons à bombes, comparativement avec un canon et une caronnade de 36, et avec un canon et une caronnade de 24 ; qu'on se placerait successivement à 400, à 500 et à 600 toises du vaisseau servant de but ; qu'on tirerait dans les 6 bouches à feu des projectiles massifs et des projectiles creux ; qu'on adopterait pour les projectiles de 24

et de 36, dans cette expérience, la même amélioration qu'avait reçue le canon-à-bombes par la réduction du vent; et enfin, qu'on exécuterait à terre, pour plus de justesse, des épreuves spéciales pour la comparaison des portées.

Voici les questions posées par le ministre ; elles offraient un cadre complet à la discussion. J'y joins les réponses succinctes que, de mon côté, j'ai eu l'honneur de présenter au comité consultatif : je concluais dans mes réponses, de même que le comité dans les siennes, à ne marcher que graduellement vers l'adoption, et en s'appuyant sur des expériences.

1°. *Les expériences faites à Brest suffisent-elles pour faire juger de tout ce qu'on peut attendre de l'emploi des canons-à-bombes contre les bâtimens de guerre?* — Le canon-à-bombes a réussi : sa portée et sa justesse ont été grandes, son emploi facile, sa puissance de destruction très-remarquable, et un rapport favorable a été fait par les chefs réunis de la marine de Brest : il paraît donc raisonnable, je ne dis pas d'adopter sur-le-champ cette bouche à feu; mais du moins d'en destiner un certain nombre, à des essais suivis, afin de la connaître encore mieux avant de prononcer.

2°. *Dans le cas de l'affirmative, quel serait le*

meilleur usage à faire de ces canons, soit à bord des vaisseaux, soit sur les batteries de côtes ou sur les batteries flottantes, soit enfin sur des bâtimens mus par la vapeur? — On en jugera mieux après une campagne d'essais, exécutés dans deux ou trois ports : 1°. sur un vaisseau ; 2°. derrière l'épaulement d'une batterie de côte ; 3°. à bord d'une canonnière ou autre bâtiment de ce genre : à quoi on pourrait ajouter quelques canons-à-bombes, pour exécuter sur terre les expériences relatives à leur portée, ainsi qu'à leur emploi dans l'attaque et la défense des places.

3°. *Convient-il d'en faire fabriquer immédiatement un certain nombre, afin d'en faire l'essai en mer?* — Le nombre nécessaire pour l'exécution de ce qui est proposé à l'article précédent.

4°. *Si cet essai a lieu à bord des bâtimens du Roi, quelles précautions faudra-t-il prendre pour prévenir toute espèce de danger dans le service des canons-à-bombes et dans le maniement de leurs projectiles?* — S'il s'agissait de donner des projectiles creux à cent bouches à feu du haut en bas d'un vaisseau, les précautions seraient infinies et le danger difficile à éviter ; mais il ne s'agit ici que de quatre ou six canons à bombes, qui, étant placés dans la batterie basse, recevront leurs projectiles sans longs trajets, et qui, ayant

une très-grande puissance, n'auront qu'un approvisionnement peu nombreux. Or, il sera bien moins dangereux d'employer 400 à 500 livres de poudre enfermée dans des globes de fer très-solides, que d'employer comme on le fait sans inconvénient, 60 mille livres de poudre dans de fragiles barils en bois. Les précautions qu'on prendra pour les bombes, seront celles qu'on prend pour la poudre, celles qu'on prend pour les bombes des galiotes, et celles qu'on prend pour les grenades qu'on est dans l'usage d'avoir à bord. Quant à la conservation des bombes contre l'humidité, elle ne sera pas plus difficile que celle des obus de campagne, qui bivouaquent à la pluie dans des caissons peu clos, et qui voyagent pendant des années entières.

5°. *Dans le cas contraire, où les expériences faites seraient jugées insuffisantes, quelles autres épreuves faudrait-il entreprendre pour les compléter, en quel lieu, avec quel nombre de canons-à-bombes, contre quel espèce de but?* — Les programmes détaillés devant être rédigés avec soin, pourraient l'être pendant la fabrication des bouches à feu, affûts et projectiles. (*Nota.* C'est ce qui a été fait.)

6°. *De quels perfectionnemens ces canons et leurs affûts semblent-ils susceptibles, d'après les premiers*

essais? — Les changemens à y faire seront très-peu considérables. Le canon employé à l'épreuve avait été calculé sur le poids du 36 ancien, 7500 livres ; il pesait 7534 ; on le réduira au poids du 36 actuel, 7200 livres. — Sa prépondérance s'étant trouvée un peu trop faible sera augmentée, et on ajoutera une petite plate-bande à la volée pour la serre. Quant au projectile, celui essayé n'a fait désirer aucune amélioration. L'affût avait quelques dimensions incorrectes, on le fera semblable à ceux ordinaires.

7°. *Quelles sont les espérances qu'on peut fonder sur l'emploi de ces canons dans la marine royale avec quelque probabilité de les voir se réaliser?* — Le tir horizontal des bombes fait sur un vaisseau, des ravages insupportables, et peut en compromettre, d'un seul coup, l'existence. Or, avec de telles armes : une flotte composée de bâtimens moins grands et plus nombreux, aura évidemment l'avantage sur une flotte ennemie, où tout serait accumulé sur un petit nombre de vaisseaux de haut-bord. Il paraît donc vraisemblable qu'à l'avenir il arrivera l'une de ces deux choses : ou que les marines construiront les vaisseaux moins grands, ou qu'elles trouveront un moyen de les rendre impénétrables aux coups. Dans le premier cas, des bâtimens moins vastes seront moins longs

à construire, moins difficiles à manœuvrer, et chacun pourra être plus audacieux, parce qu'il compromettra une chose moins importante; on pourra se glisser plus près des côtes, et en cas d'échec on trouvera des refuges plus nombreux; ce sera donc une marine plus favorable à la France que celle de haut-bord.

Quant à des vaisseaux capables de résister à l'artillerie : je les crois possibles; j'ai fait en 1809 une expérience à ce sujet, et j'avais proposé les armures en fer en même temps que les canons à bombes; mais, à l'épreuve de Brest, la nouvelle bouche à feu a montré par la portée et par l'enfoncement de ses boulets massifs de 80, et de ses bombes, une telle puissance de choc, qu'il faudra des armures excessivement pesantes pour y résister. Mais, lorsque le problème sera résolu, ce sera toujours à l'avantage de la France, car alors les actions de mer ne pourront plus se décider que l'épée à la main, genre de combat où nos flottes pourront recevoir de grandes forces par nos armées. Ainsi le canon-à-bombes, soit qu'il conduise à des vaisseaux moins vastes, soit qu'il conduise à des bâtimens cuirassés, sera toujours d'une utilité considérable.

8°. *Enfin jusqu'à quel point, et par quel moyen pourra-t-on faire en sorte que la marine française*

jouisse seule, au moins pendant quelque temps, des avantages que pourront présenter les canons à bombes? — L'initiative pourra s'obtenir en se préparant pendant la paix, à vivement agir dès les premiers jours de la guerre; et comme ce genre d'avantage appartient moins à celui qui connaît le premier un moyen nouveau, qu'à celui qui, le premier, sait le bien employer, il importera de s'exercer d'avance au canon-à-bombes.

Paris, 17 juin 1824.

N°. 8.

Effets produits sur un vaisseau de ligne, par les bombes de 80, et par les boulets creux de 36 et de 24, aux secondes épreuves, faites à Brest, les 27, 28 et 29 septembre 1824.

Sur les six bombes tirées à 400 toises, la première, ayant passé à travers deux sabords, a éclaté au delà du vaisseau. La seconde a frappé sans faire explosion. La troisième a causé des dégradations très-grandes. La sixième a brisé le haut d'un sabord; et le procès verbal dit de la

quatrième : « qu'ayant pénétré à trois pieds au-
» dessus de l'eau, son explosion a jeté en dehors
» un bout de bordage qui a laissé une ouverture
» de près de trois pieds carrés. Que d'ailleurs
» deux rangs de bordages au-dessous de cette ou-
» verture et un rang au-dessus, ont été décloués
» et séparés du membre de plus de 5 pouces au
» lieu de l'explosion, et de plus de 2 pouces vers
» les écarts, sur une longueur de 21 pieds. Et
» qu'un pareil coup à la flottaison causerait la
» submersion prompte du vaisseau. » Enfin, pour
la cinquième bombe, le procès verbal, après avoir
détaillé des ravages considérables, ajoute : « que
» le feu s'est manifesté avec flammes, de manière
» à *compromettre le vaisseau*, si on n'avait pas
» porté de prompts secours. »

Sur les quatorze bombes tirées à 500 et 600 toises : neuf ont éclaté trop tôt, ou ont manqué d'éclater; mais, presque toujours, cet accident a eu pour cause l'emploi de fusées d'essai qui n'étaient pas celles ordinaires. (Voyez la note n°. 13.) Quant aux bombes dont la fusée a eu son action naturelle, leur effet a toujours été plus ou moins remarquable. Le procès verbal dit de l'une de celles tirées à 600 toises : « qu'elle a pénétré
» dans la muraille où elle a fait explosion en fra-
» cassant deux membres du vaisseau, et la serre-

» bauquière et deux bordages, et deux vaigra-
» ges, et laissant un large trou de plus de deux
» pieds de surface. La courbe du bau correspon-
» dant a été fracassée en trois morceaux, dont
» l'un a été jeté jusqu'au milieu du vaisseau. »

Le procès verbal dit aussi d'une des bombes tirées à 500 toises : « Après avoir frappé l'eau,
» elle est venue se loger en plein bois, entre deux
» sabords de la batterie basse. Son explosion a fait
» sauter tout un bordage d'entre-sabords, et les
» deux tiers d'un second, et décloué un troisième
» bordage sur toute sa longueur, et fracassé une
» pièce de membrure très-saine; portant d'ailleurs
» son effet sur l'intérieur, elle a déplacé en dedans
» trois bouts de vaigres, et les crocs et boucles en
» fer pour les canons du sabord voisin. »

Dans ces épreuves on a tiré, concurremment avec les bombes de 80, des boulets creux dans les canons et carronades de 36 et de 24. Les effets respectifs sembleraient avoir dû être, à peu près, dans le rapport des nombres 80, 36 et 24; mais il n'en a pas été ainsi : et en citant les effets des coups de 36 et de 24 mentionnés au procès verbal, on paraîtrait avoir en vue de les déprécier. Cela tient à plusieurs causes, dont la principale est, je crois, que la rupture du projectile devient, proportionnellement, de moins en moins difficile

à mesure que ce projectile s'agrandit, et que par conséquent les gros projectiles ont, par delà la poudre nécessaire à ce premier effort, une plus forte proportion de poudre et de matières d'artifice, pour agir au dehors contre les objets à démolir ou à incendier.

Il n'est donc resté aucun doute sur l'effet des bombes comparé à celui des boulets creux. Et d'ailleurs l'effet de 4 livres de poudre, par exemple, employées successivement à produire 4 effets limités, dans 4 boulets creux tirés l'un après l'autre, a évidemment une infériorité considérable sur l'effet de ces 4 mêmes livres de poudre, produisant subitement, au moyen d'une seule bombe, soit une brèche qui sera énorme, soit l'incendie, soit l'inflammation des poudres.

Quant à l'effet des boulets massifs ordinaires, on n'a pas jugé utile de le soumettre de nouveau à la comparaison avec l'effet des boulets creux et des bombes.

N°. 9.

Rapport fait sur les secondes expériences de Brest, en septembre et octobre 1824, par une commission composée des chefs supérieurs de la marine, du génie maritime et de l'artillerie.

Ce rapport, joint au procès verbal où est exposée la série des faits, discute les diverses objections, etc. Ayant cité et développé, dans d'autres notes, ce qui est de détail, et ce qui est relatif aux objections, je me bornerai dans celle-ci aux passages suivans :

« Il n'est pas douteux, dit le rapport, qu'on » mettrait facilement le feu à un bâtiment avec » de pareilles bombes.

» La commission, qui deux fois s'est assurée » par elle-même du dégât prodigieux occasioné » à bord du *Pacificateur*, par les bombes, s'est, » après une discussion approfondie, formée l'opi- » nion : que le canon-paixhans peut lancer des » bombes horizontalement, ou sous le même » angle que les canons ordinaires....

» Que l'effet en est tellement terrible, qu'il

» suffirait probablement qu'une ou deux bombes
» de cette espèce éclatassent dans une batterie
» pour compromettre la défense du bâtiment at-
» taqué.

» Que ces bombes peuvent produire par leur
» force et leurs éclats, dans la membrure, si
» l'explosion s'y fait, un dégât, qui, s'il a lieu à
» la flottaison, peut exposer le vaisseau à couler,
» et l'on peut en juger par l'effet de la bombe
» n°. 8, qui, si elle avait atteint à la flottaison,
» eût compromis la sûreté du vaisseau, etc. »

Relativement à la question d'admettre les canons à bombes sur les vaisseaux de ligne, la commission, considérant le danger et l'embarras d'employer à la fois un trop grand nombre de projectiles creux chargés, « ne pense pas qu'on doive
» en armer, en entier, une batterie de vaisseau;
» mais elle croit, presqu'à l'unanimité: qu'on
» pourrait placer 2 ou 4 de ces canons dans la batte-
» rie basse; surtout à l'une des extrémités, avec la
» précaution d'une soute spéciale pour la conte-
» nance des bombes. » Au reste, sur cette question, la commission pense « qu'il conviendrait,
» avant d'adopter l'usage de cette arme à bord des
» vaisseaux de ligne, d'en faire l'expérience à
» la mer, en recommandant les épreuves pour
» toutes les circonstances, etc. »

Et, quant à l'emploi sur les bâtimens autres que les vaisseaux de ligne, ainsi que sur la côte, etc., la commission a unanimement reconnu : « que cette arme serait d'un effet merveilleux sur les batteries de côtes : nul vaisseau, » quelle que soit sa force, s'il était de 300 à 600 » toises de distance, ne pourrait tenir contre une » telle batterie ; qu'il serait très-avantageux d'armer de cette nouvelle artillerie, soit des batteries flottantes, soit des chaloupes ou bateaux » canonniers, soit des bateaux à vapeur ; et elle » pense que, pour la défense des rades, des côtes, » ou l'attaque des vaisseaux en calme ou affalés, le » succès du canon-à-bombes serait infaillible. »

A Brest, le 26 octobre 1824.

Signé de MM. Le contre-amiral BERGERET, président de la commission ; le colonel GODEBERT, directeur de l'artillerie navale ; LASSALE, RUSSEL et BÉHIC, capitaines de vaisseau ; SIMON, sous-directeur des constructions navales ; GÉRODIAS, sous-directeur de l'artillerie navale ; LONGUEVILLE et PASQUIER, capitaines de frégate.

N°. 10.

Note sur l'état où s'est trouvé le vaisseau servant de but, après les expériences de Brest.

Ce vaisseau, qui, dans les deux expériences, a été frappé de 25 bombes, montrait par diverses dégradations, la marque de ces redoutables projectiles; mais, comme toutefois il n'a pas péri, il est nécessaire d'en donner la raison. Cette raison, ainsi que je l'ai expliquée au texte, est fort simple : c'est qu'on avait pris toutes les précautions nécessaires pour empêcher sa perdition à cause de sa valeur. Je cherchai si peu à produire autre chose qu'une connaissance utile de la vérité, que je n'avais pas même fait mettre de roche à feu dans toutes les bombes. Ces 25 bombes n'ayant été tirées qu'en 4 journées d'épreuves, en janvier et en septembre, on obviait au mal, au fur et à mesure de l'effet des coups, qui ne se succèdaient jamais que de loin en loin dans ces expériences. Voici, au reste, à cet égard, l'avis des deux commissions de Brest.

La commission de janvier dit, dans son rapport : « Par suite des dégâts produits par les bom-

» bes lancées avec le canon-paixhans, on aurait
» dû redouter l'effet du feu à bord; mais on doit
» observer que le vaisseau servant de but, n'étant
» point armé, n'avait presque pas de matières com-
» bustibles, telles que prélats, toiles, cordages
» goudronnés, etc. Il n'est donc pas étonnant qu'il
» n'ait pas pris; mais, à la quantité de morceaux de
» bois noirci et à l'inflammation d'un bout de gre-
» lin, on ne peut douter qu'il ne soit facile de
» mettre le feu à un bâtiment avec de pareilles
» bombes, si elles sont chargées de matières in-
» flammables de bonne qualité. On doit ajouter
» qu'une des grandes causes du désordre qu'occa-
» sioneraient ces projectiles éclatant dans une
» batterie, serait, outre le jet de fractions de fer
» faisant l'effet de mitrailles, la fumée noire et
» mordante que l'éclat d'un de ces projectiles
» produit, et qui s'échapperait avec difficulté. »

Et la commission d'octobre dit : « On pourrait
» être étonné que par suite des dégâts produits
» par les bombes lancées avec le canon-paixhans,
» sur le *Pacificateur*, le feu n'ait été mis qu'une
» seule fois d'une manière dangereuse, si l'on ne
» se rendrait pas compte de cette circonstance, par
» l'absence de tous les objets qui complètent l'ar-
» mement d'un vaisseau, et qui doivent être ré-
» partis dans l'intérieur, surtout pendant le com-

» bat, tous plus ou moins faciles à enflammer, et » aussi par l'état de vétusté de ce vaisseau, qui est » d'ailleurs imprégné d'humidité. Il n'est pas dou- » teux qu'on mettrait facilement le feu avec de » pareilles bombes. »

N°. 11.

Expériences faites à Brest, en octobre 1824 : Sur la portée du canon-à-bombes de 80, comparée à celle des canons de marine; Et sur la portée des projectiles massifs comparée à celles des projectiles creux.

En proposant des bouches à feu destinées au tir horizontal des bombes, j'avais cherché à prouver que ces bouches à feu auraient *autant de portée que l'artillerie actuelle de mer, et même des portées supérieures*; et les premières expériences de Brest, en décembre 1823 et janvier 1824, ont confirmé cette assertion.

Cet effet, qui contrariait plusieurs idées admises, fut attribué à la réduction du *vent* de ma pièce; et il est vrai que cette réduction, concurremment avec l'accroissement du calibre, en était une des principales causes.

On a donc voulu connaître ce qui aurait lieu, si les canons de la marine recevaient cette même amélioration d'un vent réduit ; et on a en conséquence exécuté (à terre pour plus d'exactitude) de nouvelles épreuves, où l'on a comparé les portées du canon à bombes de 80, à celles des canons et carronades de 36 et de 24, en employant, dans ces dernières bouches à feu, des boulets assez gros pour n'avoir plus qu'un vent égal à celui de la pièce nouvelle.

Et, comme en même temps il était bon de comparer la portée des boulets creux à celle des boulets massifs, on a fait les épreuves sur les trois calibres de 80, 36 et 24, tant avec des projectiles massifs qu'avec des projectiles creux.

Voici les résultats de ces épreuves ; je ne citerai en détail que les portées du canon de 80 et celles du canon de 36, sans rapporter celles du canon de 24 et des carronades; parce que le canon de 36 étant le plus fort de ceux en usage, suffit, *à fortiori*, à la comparaison que l'on avait en vue.

Pour le 24 et les carronades, il suffira d'un tableau sommaire.

Nota. Les projectiles massifs de 80 pesaient de 80 à 83 livres, et les creux de 56 à 58 livres. Les boulets-massifs de 36, étant choisis parmi les très-gros, pesaient 38 à 39 livres, et les creux 26 à 27.	PORTÉES TOTALES EN TOISES.			
	Canon-à-bombes de 80, avec projectiles.		*Canon ordinaire de 36, avec projectiles.*	
	MASSIFS.	CREUX.	MASSIFS.	CREUX.
	Tir sous l'angle de 3 degrés.			
Charge de poudre pour le 36 de 7 livres 3 onces, et pour le 80 de 10 livres.	980 705 980 705 685 1040	900 900 885 720 750 910	990 740 750	880 805 714
Portées moyennes....	849	844	826	799
	Tir sous l'angle de 5 degrés.			
Mêmes charges de poudre que ci-dessus.	990 999 970 1150 890 1000	885 916 956 906 895 890	1071 1140 1192	853 972 880
Portées moyennes....	998	906	1134	901
	Tir sous l'angle de 8 degrés.			
Charge de poudre pour le 36 de 9 livres, et pour le 80 de 12 livres 6 onces.	1042 1037 1041 1165 1050 1052	1070 1142 1136 1127 1045 1125	1070 1102 1135	985 1137 1179
Portées moyennes....	1064	1107	1102	1100

Tir sous l'angle de 10 degrés.

Mêmes charges de poudre que ci-dessus.	1115 1160 1110 1137 1227 1248	1230 1222 1215 1165 1225 1135	1210 1290 1375	1272 1170 1085
Portées moyennes....	1166	1198	1291	1175

Tir sous l'angle de 16 degrés.

Charge de poudre de 12 livres pour le 36, et de 16 livres 8 onces pour le 80.	1512 1800 1654 1656 1840 1695	1615 1745 1845 1780 1562 1605	1715 1850 1758	1590 1585 1515
Portées moyennes....	1692	1692	1774	1563

En rassemblant toutes les portées moyennes inscrites aux cinq tableaux successifs ci-dessus, on a pour résultat général de ces épreuves :

Portées moyennes.	à 3 degrés......	849	844	826	799
	à 5 degrés......	998	906	1134	901
	à 8 degrés......	1064	1107	1102	1100
	à 10 degrés......	1166	1198	1291	1175
	à 16 degrés......	1692	1692	1774	1563
Sommes des moyennes...		5769	5747	6127	5538

Avant de tirer les conséquences qui découlent de ces résultats, il est à remarquer que la

charge de poudre était toujours proportionnellement moindre pour le 80 que pour le 36. (1)

Je ne dis pas qu'on ait dû faire autrement; je pense, au contraire, que les charges étaient convenables; mais, enfin, cette remarque est nécessaire pour apprécier exactement les faits. Au reste, qu'on en tienne compte ou non, on pourra toujours tirer des résultats ci-dessus les conséquences qui suivent :

1°. La portée des bombes comparée à celle des boulets de 36 (lorsque ceux-ci ont eu, pour cette expérience, un vent beaucoup moindre que celui qu'ils ont dans l'usage) a été dans le rapport des nombres 5747 et 6127, c'est-à-dire comme 100 : 106. Ce qui explique comment dans les premières expériences, et avec le 36, ayant son vent ordinaire, on a eu pour la nouvelle

---

(1) En effet : lorsque les charges de poudre étaient de 7 livres 3 onces, 9 livres et 12 livres pour le 36, elles étaient de 10 livres, 12 livres 6 onces, et 16 livres 8 onces pour le 80. D'où il suit que : pour le tir à projectiles massifs, comme pour le tir à projectiles creux, la proportion approximative entre le poids de la charge et le poids du projectile,
Lorsqu'elle était $\frac{1}{5}$ pour le 36, n'était que de $\frac{1}{8}$ pour le 80.
Lorsqu'elle était $\frac{1}{4}$ pour le 36, n'était que de $\frac{1}{6}$ pour le 80.
Lorsqu'elle était $\frac{1}{3}$ pour le 36, n'était que de $\frac{2}{9}$ ou $\frac{1}{4}$ pour le 80.
Lorsqu'elle était $\frac{1}{2}$ pour le 36, n'était que de $\frac{1}{3}$ pour le 80.

bouche à feu des portées supérieures à celle du 36. Il avait donc été vrai de dire : que le canon-à-bombes aurait des parties au moins égales à celles des plus gros canons en usage.

2°. Le canon-à-bombes de 80, quoique tiré avec des charges proportionnellement moindres, ne lance pas son boulet massif pesant 80 livres, beaucoup moins loin que le canon ordinaire de 36 (amélioré par la réduction du vent) ne lance les siens : la différence étant de 5769 à 6127.

3°. Pour le canon de 36 : les boulets creux (dont la densité était 0,679 du poids de la fonte) ont eu des portées, qui n'étaient pas très-inférieures à celles des boulets massifs. Le rapport étant : comme 5538 est à 6127.

4°. Enfin, et ceci est très-digne d'être remarqué : pour le canon-à-bombes de 80, les projectiles creux (dont la densité était 0,707 du poids de la fonte) ont eu des portées presqu'exactement égales à celles des boulets massifs. Le rapport étant : comme 5747 est à 5769.

Ces divers résultats, donnés par des expériences authentiques et faites *ad hoc*, s'accordent avec ceux de plusieurs autres expériences.

On y remarquera surtout : combien peu est fondée l'opinion trop généralement admise de l'infériorité de portée des projectiles creux, et on en

pourra tirer plusieurs observations fort utiles.

Si, à ces données on désire ajouter les résultats analogues fournis par toutes les bouches à feu qui ont figuré à cette intéressante expérience : voici les sommes de toutes les portées moyennes inscrites aux procès verbaux.

ESPÈCES DE BOUCHES A FEU.	CALIBRES.	PROJECTILES.	
		MASSIFS.	CREUX.
Carronade de..................................	24	4367	4355
Carronade de..................................	36	4629	4185
Canon de	24	5884	5316
Canon de..	36	6127	5536
Canon-à-bombes de............................	80	5769	5748
Sommes des sommes ci-dessus......		26776	25142

On voit, par ce tableau, que pour toutes les bouches à feu (mais surtout pour le canon-à-bombes de 80) tirant sous les différens angles que permet l'affût de marine, la différence des portées entre les projectiles massifs et les projectiles creux est bien loin d'être aussi considérable qu'on le pense généralement. Le rapport total étant celui des deux nombres 26776 et 25142.

Voici encore quelques faits résultant de la première expérience, faite à Brest en décembre 1823, et qui ne sont pas indignes d'attention :

1°. Le canon-à-bombes de 80, chargé de 10 livres de poudre, et tiré sous l'angle très-peu élevé de 2 ½ degrés, a porté *deux bombes à la fois*, pesant ensemble (avec leurs sabots) environ 123 livres, à la distance de 920 toises.

2°. Ce même canon, chargé de 17 livres 11 onces (un tiers du poids du projectile), et tiré sous l'angle de 37 ½ degrés, a porté sa *bombe* à une lieue (2090 toises).

3°. Enfin, ce canon chargé de 10 livres de poudre (un huitième seulement du poids du projectile), et tiré sous l'angle de 17 degrés, que permet l'affût marin, a projeté son *boulet massif* de 80 livres, à 1930 toises : effet dynamique singulièrement remarquable.

Je n'ai pas craint d'allonger cette note, en citant beaucoup de faits, parce que, dans les sciences les faits sont tout, et que c'est uniquement par la connaissance positive des faits, qu'on peut arriver ultérieurement à d'autres améliorations.

N°. 12.

Observations sur le modèle des canons-à-bombes éprouvés à Brest ; sur leur solidité, la commodité de leur manœuvre, leur charge de poudre, leur effet et leur recul.

Le *modèle* des deux canons-à-bombes de 80, très-bien fondus à Indret, d'après le plan présenté, n'exigera que très-peu de ces rectifications qui, toujours sont à faire après un premier essai : leur poids était celui des anciens canons de 36, 7450 et 7534 ; on le réduira à celui des canons actuels, 7200. Les tourillons se trouvaient de quelques lignes trop en arrière, ce qui fesait baisser la volée lors du recul; on les portera un peu en avant. Ce sont ces deux circonstances qui ont exigé un peu plus d'efforts qu'au 36. On pense aussi qu'il sera bon de substituer un œil de brague au bouton de culasse, et d'admettre à la bouche de la pièce une très-petite plate-bande pour la commodité de la serre.

La *solidité* de cette bouche à feu devait, à égalité de poids et de longueur, être plus grande que celle des modèles de canons en usage, parce que la différence des épaisseurs autour de la charge et à la

volée était plus marquée. Pour juger de cette solidité, on fit tirer à l'une des deux pièces (décembre 1823) un boulet massif de 80 livres, avec la charge de 10 livres de poudre, puis une bombe pesant 53 livres avec la charge de 18 livres, et enfin deux bombes à la fois, pesant ensemble 123 livres avec la charge de 10 livres. Puis à l'autre pièce, on fit tirer (octobre 1824) trois coups à deux boulets massifs, pesant ensemble 160 livres, avec la très-forte charge de 20 livres de poudre, et trois coups également à deux boulets massifs avec la charge encore plus forte de 26 livres. Ces épreuves, quoique singulièrement rudes, pour des bouches à feu destinées à tirer des projectiles creux pesant 50 à 60 livres avec la charge de 6 à 10 livres, n'ont cependant produit aucune espèce de dégradations, et l'âme soumise à l'épreuve de l'eau, etc., était restée, disent les deux procès verbaux, « unie comme les plus belles glaces. » Cette résistance à de tels efforts, est due : d'abord à la qualité des produits de la fonderie d'Indret; et ensuite, à ce que le vent était réduit, à ce que les projectiles avaient été aussi bien fondus que la pièce, et peut-être enfin, à ce que les diverses dimensions étaient convenables.

Pour *la manœuvre*, le canon-à-bombes a exigé deux hommes de plus que celui de 36, par les

causes exposées ci-dessus; mais comme ces deux causes disparaîtront, l'inconvénient n'existera plus. Au reste, de simples apprentis canonniers l'ont très-bien manœuvrée sans instruction particulière; et le temps employé pour un coup a été quatre, cinq, six minutes comme pour le 36.

On avait combattu comme une proposition inadmissible celle de pouvoir, sur un bâtiment agité par la mer, *introduire facilement d'aussi lourds projectiles* dans la bouche à feu, lorsque déjà les boulets de 36 ont été reconnus trop pesans; mais il y avait plus d'un moyen d'écarter cet inconvénient, et le projectile s'introduisit, sans aucune peine, par le moyen d'un petit palan au sabord, comme on en a par centaines sur les bâtimens.

Enfin, l'*affût* étant construit dans le même système que les canons ordinaires et semblablement équipé, il n'y aura rien de nouveau à cet égard.

Relativement à la *charge de poudre* : celle de 8 à 10 livres a été suffisante pour les plus grands effets; celle de 4 à 6 livres a suffi pour les distances rapprochées. Si donc on voulait n'avoir qu'une espèce de charge à bord, il conviendrait qu'elle fût environ de 7 livres, ce qui est à peu près le huitième du poids du projectile. Les petites charges se renversent quelquefois en entrant dans la chambre de la pièce; mais cet inconvénient n'aura

plus lieu, puisque les essais ayant fait connaître la charge convenable, on donnera définitivement à la chambre les dimensions qui conviendront à la charge fixée. Et d'ailleurs, si on veut deux charges : on pourra remplir la chambre par les petites, en rendant leur gargousse égale à celles des grandes, au moyen d'un tampon.

Pour le *recul*, on sait qu'avec les obusiers, si on les charge fort, leur affût se brise; et que, si on les charge faiblement, ils n'ont ni justesse, ni choc, ni portée. Mais la nouvelle bouche à feu, ayant une inertie considérable, pouvait avoir une action très-forte en même temps qu'une réaction modérée : son recul, aux premières expériences, a été doux avec la charge entière, et presque nul avec les charges de 4 à 6 livres, qui suffisent pour combattre de 300 à 400 toises. Cette circonstance d'un faible recul était même si bien établie, qu'elle avait suggéré à un des membres de la commission l'idée de rendre, dans certains cas, quelques canons-à-bombes immobiles en arrière du sabord : on n'aurait plus alors qu'à les charger sans les mouvoir, d'où il résulterait que cette bouche à feu emploierait moins d'hommes, et tirerait plus vite que les canons ordinaires. Aux épreuves d'octobre, on eut souvent des réactions vives; mais je pense qu'on doit attribuer ces

réactions à l'emploi des gargousses qui ont eu, à ces épreuves, un trop petit diamètre (1); ce qui confirme l'observation que j'avais présentée à ce sujet : « que la différence entre le diamètre de la » charge et celui de la piece, est une chose à la- » quelle on ne fait pas assez d'attention. Quand » elle est grande, il arrive qu'il y a une grande » quantité de fluide enflammé avant le déplace- » ment du projectile, ce qui augmente beaucoup » la vivacité du recul. » Il sera donc facile de rendre le recul des canons-à-bombes aussi doux qu'il l'avait été aux premières épreuves, puisqu'il suffira d'avoir des gargousses qui entrent avec exactitude dans la chambre.

N°. 13.

Observations sur la justesse du tir horizontal des bombes, leur enfoncement dans la muraille d'un vaisseau, la sûreté de leur explosion et leur faculté incendiaire.

La *justesse* du canon-à-bombes a été très-grande, car, bien que, placé sur un ponton mobile : sur

(1) La chambre du second canon à bombes avait pour essai le calibre de 30, tandis que celle du premier n'avait que le calibre de 24. Celle-ci conviendra mieux.

douze coups qu'il a tirés à 300 toises, en janvier, tous les douze ont atteint le vaisseau (1). Puis, en octobre, sur six coups tirés à 400 toises, tous les six ont également atteint. Sur six coups tirés à 500 toises, trois ont frappé le vaisseau ; et si les trois autres ne l'ont pas touché, c'est que l'explosion a eu lieu avant de l'atteindre. Enfin, sur huit coups tirés à 600 toises, quatre ont frappé le vaisseau, trois ont fait explosion trop tôt, et un seul a manqué. Ainsi, quoique tirant de fort loin, sur 32 coups, en voilà 25 qui ont atteint le but, 6 qui ne l'ont manqué qu'à cause des fusées trop vives, et un seul qui a dévié.

L'enfoncement des bombes dans le bois a été plutôt trop fort que trop faible ; puisqu'à la distance de 300 toises, il a fallu réduire la charge à 6 et même à 4 livres, c'est-à-dire à la douzième partie du poids du projectile, pour qu'il demeurât dans la muraille du vaisseau. On peut voir aux deux notes sur les *effets*, n°s. 4 et 8, combien la bombe traversait facilement cette muraille aux parties les plus épaisses, même aux endroits où les porques opposaient d'énormes contreforts. On y verra aussi comme ce projectile, après avoir tra-

(1) Deux coups avaient d'abord été tirés pour chercher le but en blanc toujours inconnu d'une pièce nouvelle.

versé deux à trois pieds de bois de chêne, allait encore emporter au loin de très-lourdes pièces de bois ou de fer. L'une de ces bombes, chassée par une charge de 4 livres seulement, après avoir brisé à 300 toises une courbe en fer de quatre pouces d'épaisseur, s'enfonça encore de plus d'un pied dans la muraille du vaisseau, et y fit son explosion. Et ces grands chocs ont eu lieu sans que les bombes se brisassent elles-mêmes, parce qu'elles avaient une épaisseur et une concentricité que n'ont pas celles jusqu'à présent en usage.

Pour la *sûreté d'effet des fusées :* à l'épreuve de janvier, à 300 toises, et avec des fusées ordinaires, sur quatorze bombes chargées, treize firent leur explosion. Aux épreuves d'octobre, sur vingt coups tirés à 400, 500 et 600 toises, dix bombes ont éclaté à propos, six ont éclaté avant le but, et quatre n'ont pas éclaté. Mais il est à observer qu'une partie des fusées qui ont mal réussi étaient des fusées en cuivre d'essai, ou de courtes fusées en bois du calibre de 36, qui d'ailleurs avaient été préparées pour tirer à 300 toises et non à 600; et il est plus que vraisemblable, qu'on réussira presque toujours en employant la fusée ordinaire du calibre de 8 pouces, et en lui donnant la durée nécessaire, ce qui est facile à cause de sa longueur : on fait les courtes fusées des obus de 24 assez du-

rables pour tirer à 1000 toises; on peut donc facilement avoir les longues fusécs de 80 assez durables pour tirer à la même distance. Il a été remarqué que l'explosion avait lieu en général immédiatement après le choc : les Anglais et les Américains disent avoir un secret pour faire éclater ainsi sans retard ; ici tout le secret , c'était la percussion qui détache subitement la matière intérieure de la fusée. Quant à la certitude de l'effet des fusées quand elles auront voyagé en mer , il en sera là comme sur terre , où on conduit les obus à 800 lieues, dans des caissons peu clos. Quelques fusées manqueront quelquefois , mais il est plus d'une manière de les préserver: par exemple , en adoptant la proposition faite par un des chefs de la marine , de donner à chaque fusée un petit couvercle vissé , qui ne s'ôtera que quand la bombe sera dans la bouche du canon , et qui écartera en même temps tout danger.

Pour la *faculté incendiaire :* on sait qu'un projectile qui contient 4 livres de poudre , et qui éclate avec une livre , peut renfermer une très-grande quantité de roche-à-feu ou autres artifices. Aux expériences de janvier, on n'avait employé que peu de bombes ayant de la roche-à-feu , et ce petit nombre a suffi pour donner lieu à la commission de dire : « On ne peut douter qu'il

» ne soit facile de mettre le feu à un bâtiment avec » de pareilles bombes. » Aux épreuves d'octobre, le feu produit par l'une des bombes, « s'est, dit le » procès verbal, manifesté avec flammes, de ma- » nière à compromettre le vaisseau, si on n'y avait » porté de prompts secours. » Voyez aussi les notes 5, 9 et 10. Enfin la grande faculté incendiaire des canons-à-bombes sera de mettre le feu aux poudres qui circulent pendant le combat: effet terrible, qui causera une déflagration totale que rien ne saurait empêcher.

N°. 14.

Réponses aux objections.

Dans les extraits que j'ai précédemment rapportés, j'ai cité ce qui m'est favorable; cependant, soit dans les rapports et procès verbaux, soit dans les observations recueillies par plusieurs personnes et par moi-même, il y a aussi la part des objections, et elle ne doit pas être passée sous silence. Voici comment je pense qne ces objections peuvent être groupées, pour éviter à la fois les omissions et les répétitions.

1°. La forme de la nouvelle bouche à feu, son

poids, sa solidité, la commodité de sa manœuvre, sa charge, son affût, son recul.

2°. La justesse du tir, l'enfoncement du projectile, la sûreté de son explosion, sa faculté incendiaire.

3°. Le vent du projectile, qui est moindre dans le canon-à-bombes, qu'il n'a été jusqu'à présent dans les canons de marine.

4°. Le danger d'employer à bord des projectiles à explosion.

Je viens, dans les observations développées aux numéros 12 et 13, de répondre aux objections renfermées dans les deux premiers de ces groupes. Je vais, dans les numéros 15 et 16, répondre à celles contenues dans les deux autres.

Je ne regarde pas comme des objections auxquelles il soit nécessaire de répondre : l'effet *trop* destructeur de l'arme nouvelle; car qu'est-ce qu'une arme? ni ses différences avec ce qui est comme consacré par l'usage, car ce qui est, n'a pas toujours été en usage ; ni la distance à laquelle je suis resté en arrière d'autres projets plus hardis, parce que, dans les innovations, il est moins prompt de courir que de marcher ; etc. etc. Je me borne aux objections qui ont été faites avec bon sens et bonne foi, en tâchant d'y répondre de même.

N°. 15.

Observations sur le vent *des canons-à-bombes de* 80, *et en général sur le* vent *des bouches à feu destinées à la marine.*

Il est nécessaire de parler avec détail de cet objet, parce que c'est une question intéressante pour les progrès de l'art.

On sait : que plus on diminue l'espace entre le projectile et l'âme d'une bouche à feu, plus on augmente la portée de cette bouche à feu, ainsi que sa justesse et sa durée ; et les épreuves de Strasbourg, Turin, Volwick, etc., ont prouvé que l'avantage obtenu par ce moyen est très-considérable. Mais, comme au delà d'une certaine limite on tombe dans plusieurs inconvéniens, examinons où est la limite.

Les obstacles principaux qui s'opposent à une trop forte réduction du vent, à cause de la nécessité d'introduire facilement le projectile, sont : l'imperfection de la pièce ou de son boulet ; l'encrassement, la rouille, et enfin le tir à boulets rouges. Séparons ces circonstances :

1°. Il y a 39 ans (1786) que la marine a fixé le vent actuel de ses canons : alors la fonte de fer était aigre, les procédés imparfaits, les bouches à feu et les projectiles peu exacts; il fallait donc un vent considérable. Mais aujourd'hui les canons et les projectiles se font avec une parfaite précision. Or cette amélioration doit-elle n'être qu'un luxe inutile, et le moyen de la rendre utile n'est-il pas d'agmenter la justesse et la portée des bouches à feu par la diminution du vent?

2°. L'encrassement (qui peut-être est moins fort à mesure que le vent est plus étroit) sera moindre dans un canon-à-bombes qui ne brûle que 6 à 8 livres de poudre, que dans un canon ordiuaire de 36 qui en brûle 12 livres; il sera moindre surtout que dans les Villantrois, qui en brûlent 30 livres avec un vent très-serré; et enfin ce n'est pas avec les grosses bouches à feu de mer ou de côte, que le tir est assez rapide pour encrasser promptement.

3°. La rouille grossit les projectiles, elle rétrécit l'âme des canons, elle est plus active sur mer que sur terre, cela est vrai; mais sur les côtes la rouille n'agit pas moins que sur les vaisseaux; nos pièces y sont également en fer, la surveillance et les soins y sont moindres, et par conséquent ce qui est admis et usité pour la mesure du vent des

pièces de côte, ne saurait être inadmissible dans la marine.

4°. Quant au cas des boulets rouges, ce ne sera jamais, celui des canons à bombes; or cette même considération pourrait être écartée pour le vent de toutes les pièces de la marine, puisque sur mer on ne tire pas à boulets rouges, et que sur la côte, on tire très-bien à boulet rouges avec le vent des pièces de l'artillerie de terre.

Enfin dans l'expérience qui vient d'être faite, en septembre et octobre 1824, à Brest, pour comparer la portée des canons-à-bombes à celle des canons et carronades de 36 et de 24, on a réduit le vent de ces quatre bouches à feu, à être aussi serré que celui du canon-à-bombes, et il n'en est résulté aucun inconvénient.

Au reste, sans nous en tenir ni à des généralités, ni aux résultats d'une expérience particulière, voyons les chiffres et jugeons la question numériquement. Les canons de côte en fer de 24 et de 16 de l'artillerie de terre ont depuis long-temps pour *minimum* de vent 12 points; or ni les boulets rouges, ni la crasse; ni les anciennes imperfections de formes, ni la rouille de boulets abandonnés sur les sables de mer, n'empêchent le service de ces canons; c'était donc s'appuyer sur les résultats positifs de l'expérience, que d'adopter

ce même vent pour le canon-à-bombes. Mais, dira-t-on, la grandeur du calibre n'est plus la même, et le 80 doit avoir plus de vent que le 24 ou le 16. Je répondrai à cette objection : que les mortiers et obusiers de 8 pouces, qui sont aussi du calibre de 80, ont justement ce vent *minimum* de 12 points; et que le mortier de 10 pouces qui tire de vieilles bombes inexactes du calibre de 150, n'en a pas davantage, non plus que les Villantrois allongés de 8, 10 et 11 pouces, qui sont des calibres de 80, 150 et 200.

Mais il y a plus, et la possibilité de réduire beaucoup le vent des bouches à feu, qui était depuis long-temps affirmée par les artilleurs les plus instruits, est aujourd'hui tellement démontrée, que les nouveaux obusiers longs de l'artillerie de terre, ont un vent *minimum* réduit, non pas à 12 points, mais à 8; et que, pour avoir un redoublement de preuve à cet égard, on leur a fait tirer des milliers de coups avec le vent de 6 points. Ainsi c'était faire une chose plutôt timide qu'imprudente, que de donner au canon-à-bombes un vent qui est compris entre les deux limites de 12 à 24 points.

Ce sont donc les canons ordinaires de la marine qu'il faut améliorer, en réduisant leur vent qui est trop considérable, et non pas le canon-à-

bombes qu'il faut détériorer par la disposition contraire. Et en cela la nouvelle bouche à feu se trouvera avoir été utile, non-seulement par les avantages qui lui sont propres, mais encore en provoquant une amélioration des bouches à feu ordinaires, qui était projetée, sans doute, mais dont elle aura hâté l'adoption.

N°. 16.

Observations sur le danger que pourront courir nos vaisseaux par les bombes qu'ils emploieront eux-mêmes et par celles de l'ennemi.

La poudre, enfermée dans des globes de fer, sera évidemment moins exposée aux accidens que celle qu'on emploie dans des barils de bois ou des gargousses de serge. Des précautions faciles et connues pourront écarter tout danger. Les bombes d'ailleurs ne seront point une chose nouvelle à bord; et puisque depuis cent quarante ans la marine en emploie de grosses, et en grand nombre, pour bombarder les villes, pourquoi n'en emploierait-elle pas également pour attaquer des vaisseaux?

On objecte que : des boulets creux de 18, 24 et 36, embarqués, vers 1798, d'après la demande reproduite si souvent de tous les chefs de l'artillerie, avaient causé un accident grave sur un des vaisseaux d'Aboukir, qu'ils en avaient causé un autre au combat de Groix, et qu'ils avaient fait sauter un navire qui en portait un approvisionnement.

Ces faits sont incontestables ; mais on ne pensera pas qu'ils aient dû faire aussitôt abandonner les projectiles creux, si l'on considère : que les boulets creux sautés à Groix avaient été mis 8, 12 et 18 ensemble dans des caisses placées en grand nombre sur les parties du vaisseau les plus exposées ; que l'événement d'Aboukir fut causé par cette même imprudence ; et que c'est la désobéissance formelle d'un artificier qui a fait sauter l'autre navire? Or, si on apportait les charges ordinaires de poudre huit à huit, au lieu de les apporter une à une ; si l'on les accumulait autour des canons ; et si on travaillait imprudemment sur un bâtiment chargé de poudre, il arriverait aussi des accidens ; il n'en arrive que trop ; et cependant on n'a pas pour cela renoncé à la poudre.

Il est vrai de dire toutefois que si, à l'emploi de la poudre, on ajoutait celui d'un trop grand

nombre de projectiles creux, ce serait trop multiplier les embarras et les dangers; mais c'est ici précisément que se trouve l'avantage des canons-à-bombes; car, un petit nombre de bombes ayant autant de puissance qu'un grand nombre de boulets creux, il suffira d'avoir à bord seulement quelques-unes des nouvelles pièces. La surveillance alors deviendra facile, chaque bombe enfermée dans son baril arrivera du fond du vaisseau jusque dans le canon, sans possibilité d'accident; sa fusée ne sera découverte que dans la bouche même de la pièce, et l'effet redoutable qu'on a en vue n'aura de pé- de périls que pour l'ennemi.

En résumé : quelque centaines de bombes à bord, bien lutées et encaissées dans leur soute, seront infiniment moins dangereuses que les centaines de barils de poudre auxquels on est habitué. Leur transport de la soute à la batterie sera sans danger, en les portant une à une dans leur barillet fermé. Leur changement sera sans danger possible, puisque la fusée ne se découvre que dans la pièce même. Et si, par un hasard incompréhensible, une fusée s'allumait avant d'être dans l'intérieur du canon, on aurait une demi-minute pour jeter la bombe à la mer : ressource que n'ont pas les gargousses de poudre.

Quant aux bombes qui seront lancées par l'ennemi contre nos vaisseaux, l'expérience vient de montrer ce qu'elles y feront ; et c'est un degré de péril qui ne saurait être proposé comme pouvant devenir habituel. Mais, toutes les fois que les armes changent et deviennent meilleures, la construction des bâtimens change ; la tactique change aussi ; et, la distance de combat augmentant, la chance d'être atteint diminue. Ensuite, on adoptera de grands bâtimens cuirassés, qui arrêteront les coups ; ainsi que des bâtimens d'une grandeur moindre que celle de nos vaisseaux actuels, et dont la destruction individuelle sera moins grave. (Voyez les notes 17 et 19.) Et peut-être, en résultat général, que la somme totale des pertes sera moins considérable.

N°. 17.

L'influence qu'aura le tir horizontal des bombes, sera nécessairement l'abandon des grands vaisseaux de ligne.

D'abord je dois ajouter ici, à ce qui a été dit au texte sur cette question : qu'en présentant un système de matériel naval moins colossal que celui

en usage, et d'où seraient exclus les grands vaisseaux actuels de haut-bord, je n'ai jamais pensé (ainsi qu'on m'en a fait le reproche) qu'il fallût avoir *uniquement* de petits navires : car tout le monde sait qu'il faut des bâtimens d'une certaine grandeur, pour être capable de marcher vite, et de combattre par les gros temps. J'avais dit seulement : qu'au moyen des canons-à-bombes, un petit navire à vapeur monté d'un équipage peu nombreux, pourrait mettre en perdition le plus grand vaisseau; or, cette espérance n'a-t-elle pas été pleinement confirmée aux épreuves de Brest? et les chefs de notre marine n'ont-ils pas émis positivement cette même opinion dans les conclusions des deux rapports qu'ils ont faits, et que j'ai cités. (Voyez les notes 5 et 9.)

En proposant un petit bâtiment à vapeur pour être le moins considérable du nouveau système, je proposais en même temps une frégate pour en être *le bâtiment principal* : or, une frégate ne craint pas la mer, et, étant armée de canons-à-bombes, elle ne craindra aucun vaisseau de ligne, fût-il à trois ponts, armé comme ils le sont aujourd'hui, ce qui est un résultat digne d'attention.

Et lors même que les vaisseaux voudraient s'armer aussi de canons à bombes, il reste encore évident : que, combattant avec une arme aussi dé-

cisive, il vaudra mieux employer un capital de trente millions à construire trente frégates, qu'à construire seulement dix vaisseaux de haut-bord. Car après ce qu'ont fait voir les expériences de Brest, est-il une seule personne qui voulût soutenir, que le parti le plus sage à prendre soit d'exposer trois millions et 800 marins à périr d'un seul coup de canon? Il n'était donc pas déraisonnable d'insister, et j'y insiste, sur l'inévitable suppression des grands vaisseaux de ligne.

On pourra cependant, malgré le tir horizontal des bombes, avoir encore des vaisseaux fort grands; mais ce sera seulement quand on les saura faire à l'épreuve des coups de cette puissante artillerie; question intéressante dont je dirai quelques mots à la note 19.

Une autre question aussi, serait de savoir jusqu'à quel point on pourrait obtenir les effets du canon-à-bombes, sans employer, partout et toujours, une bouche à feu qui est aussi lourde qu'un canon ordinaire de 36. Cette question est importante pour les petites marines; je vais l'examiner à la note suivante.

N°. 18.

Question d'avoir, pour les petites marines, une bouche à feu qui soit plus légère que le canon-à-bombes éprouvé, et qui soit propre au tir horizontal des bombes?

Une semblable bouche à feu serait d'une grande utilité pour l'armement de quelques parties des bâtimens de toutes grandeurs; mais elle serait surtout importante pour les navires des marines peu riches, et pour ceux du commerce, de la course, du cabotage et des défenses locales.

La moindre pesanteur de cette pièce d'artillerie ne devrait pas être obtenue par la diminution du calibre; car alors on n'aurait plus les grandes explosions décisives. Ce serait donc un obusier, ou, si l'on veut, une carronade du calibre de 80. Mais le poids de cette pièce devrait être de beaucoup supérieur à celui de l'obusier de 8 pouces français, qui, n'ayant été fait que pour le tir à ricochet, n'a aucune force ni aucune portée; et ce poids devrait être plus grand aussi que celui de l'obusier espagnol, de 8 pouces, qui, quoique

le meilleur de tous ceux en usage, ne peut cependant ni porter loin, ni frapper fort, qu'en brisant son affût. C'est par son inertie, égale à celle d'un canon de 36, que le canon à bombes a pu lancer avec force de très-gros projectiles, sans éprouver trop de réaction, et jamais avec une machine trop légère on n'obtiendra aucune action considérable.

Quant aux formes intérieures et extérieures, la pièce qu'on ferait ne devrait pas non plus, je le crois, avoir celles des obusiers ni des carronades ordinaires : car, en étudiant ces bouches à feu, et en les comparant avec le canon-à-bombes qui vient d'être éprouvé, on voit qu'il serait peu difficile d'écarter plusieurs défauts graves, et d'obtenir plusieurs avantages. On sent aussi, qu'ayant à produire le plus d'effet possible avec une quantité limitée de métal, il sera d'autant plus nécessaire de ne rien perdre dans la répartition qu'on en fera, et de tout mesurer avec soin dans le calcul des dimensions.

Enfin, il arrivera qu'une bouche à feu moins lourde, opposant moins d'inertie à la réaction, ne pourra employer que des charges moindres, que par conséquent elle n'aura des portées étendues qu'en tirant sous des angles élevés, ce qui, donnant un tir peu juste, exigera qu'on s'approche

davantage de l'ennemi pour avoir de suffisantes chances de l'atteindre.

Ce n'est pas ici le lieu de présenter les détails de ce projet; mais après avoir examiné les faits positifs obtenus, je crois qu'on pourra, quand on voudra, l'exécuter très-convenablement.

On sent que cette même bouche à feu pourrait aussi s'appliquer à l'attaque et à la défense des côtes et des places.

N°. 19.

Question d'avoir des vaisseaux cuirassés à l'épreuve de l'artillerie, et des vaisseaux construits en fer.

La difficulté de résoudre cette question, c'est le poids de l'armure; mais, quand on considère que cent mille livres de surcharge ne font enfoncer un vaisseau de ligne que de deux pouces et demi, on peut croire qu'il n'est pas impossible d'y appliquer des ferrures assez fortes pour annuler les chocs les plus violens. Je dis des ferrures et non des corps élastiques et légers; car il y a des faits connus qui ne laissent nul doute à cet égard.

Cette idée d'une armure, quoique importante

et reproduite à diverses époques, n'a cependant donné lieu qu'à très-peu d'expériences directes; mais il serait facile d'en faire, et elles seraient peu coûteuses. J'en ai fait une en 1809, où un boulet massif de 24, animé de la plus grande vitesse, a été repoussé et broyé. On en cite une faite, en 1815, en Amérique; où 4 à 5 pouces de fer auraient suffi contre de gros boulets. Dans les expériences qui viennent d'être faites à Brest, on a vu que la bombe de 80, pesant 55 livres, quoique tirée à 300 toises et à faible charge, possède assez de choc pour enfoncer, sans se briser elle-même, une ferrure de 4 pouces d'épaisseur, bien appuyée, et pour se loger encore dans le bois du vaisseau et y éclater. Quelle armure faudrait-il donc pour arrêter un boulet massif de 80 livres, tiré de près à forte charge? Et comment surtout arrêterait-on les bombes et les boulets massifs du calibre de 150?

Cependant, après avoir examiné ces faits et quelques autres, je pense qu'on peut regarder la résistance comme praticable au moyen d'un solide arrangement des parties métalliques; mais qu'on ne doit pas s'attendre à pouvoir lutter contre d'aussi grands chocs, à moins d'une épaisseur de fer de 7 à 8 pouces. Or, en fesant le calcul du poids qu'aurait une telle armure, comparé à la

surcharge que peuvent recevoir nos bâtimens, on trouve : que les vaisseaux ordinaires de 74, et à plus forte raison les frégates, corvettes et bricks, ne pourront pas être cuirassés, même en bornant beaucoup l'étendue de l'armure. Ces bâtimens pourront donc être détruits au moyen des canons-à-bombes, sans qu'on puisse les en garantir; et c'est ce qui n'est point à regretter, puisque l'Angleterre en a trois fois autant que la France.

Mais nos vaisseaux à trois ponts, qui sont vastes par leur carène, pourront porter cette lourde armure, en les allégeant toutefois des étages les les plus élevés de leur artillerie, et la dépense (environ 600,000 francs) ne serait point hors de proportion avec la valeur de l'objet à préserver, qui est 3 millions. Ces grands vaisseaux, ainsi cuirassés, deviendraient alors de véritables forteresses; leur armement étant placé moins haut, ils seraient mieux à la mer. En leur donnant 6 à 8 canons à grosses bombes, ils auraient une incomparable force pour tout détruire, et ils ne pourraient eux-mêmes être enlevés que par un combat à l'abordage.

Quels que soient, au reste, les moyens que l'expérience fasse trouver et adopter à cet égard, on aura toujours, pour le cas particulier de la guerre défensive, une excellente occasion d'em-



ployer les armures métalliques; ce sera de les appliquer sur de vieux vaisseaux rasés, en partie démâtés, armés de canons-à-bombes, et employés comme batteries flottantes pour la défense de nos principaux établissemens maritimes.

Cette même question se résoudra encore d'une autre manière. On construira des bâtimens tout en fer; déjà on commence à en construire; et c'est un art nouveau, dont quelques personnes se sont occupés en divers pays, avec assez de succès pour qu'on doive regarder comme très-vraisemblable l'introduction de cette espèce de bâtiment, qui offrira plusieurs avantages.

Avec ces vaisseaux de fer, moins la muraille sera épaisse, et plus souvent il arrivera que les gros projectiles traverseront les deux bords sans s'arrêter, ce qui fera échapper à l'explosion des bombes; mais alors la mitraille déciderait promptement du sort d'un tel vaisseau : et quelle mitraille que celle d'un canon de 80 ou de 150! Il faudra donc que les bâtimens en fer, comme ceux en bois, soient assez forts dans leur œuvre morte, pour arrêter les coups de l'artillerie.

Mais, pour obtenir des uns ou des autres tous les avantages nécessaires, il faut considérer : que si on leur donne les mâtures et le gréement ordinaires,

l'artillerie conservera encore par là beaucoup d'action sur eux; que d'ailleurs une mâture très-haute exige un lest très-bas, et par suite un profond tirant-d'eau ;que par conséquent des navires n'ayant que peu de mâts sont les seuls qui puissent, avec une grandeur modérée, être revêtus d'une armure défensive, etc.; considérations qui nous conduisent aux bâtimens à vapeur.

N°. 20.

Question des bâtimens à vapeur pour la marine militaire.

Les bâtimens de guerre à vapeur, dont les avantages seront sous quelques rapports si considérables, pourraient être de deux modèles différens : un léger, non à l'épreuve de l'artillerie, et un autre fortement cuirassé. Tous deux ayant, outre la machine à feu, quelque voilure, pour augmenter la vitesse de marche et diminuer la dépense de charbon.

Celui sans armure, combattant à nu, devrait porter peu d'hommes, avoir peu de valeur, et être par conséquent aussi petit que le permet la condition de naviguer avec sûreté et avec vitesse.

Il serait armé de quelques canons-à-bombes qui le rendraient redoutable de fort loin. Ce serait la troupe légère de l'armée navale.

L'autre bâtiment à vapeur, qui serait le vaisseau de bataille, pourrait, quoique chargé d'une armure, n'être pas plus grand que les grandes frégates actuelles; car il ne serait pas aussi chargé que le sont nos vaisseaux, de mâture, de gréement, et par suite de poids de lest et de carène. Il n'aurait pas non plus une artillerie aussi nombreuse, parce que les canons-à-bombes lui en donneraient une qui serait puissante autrement que par le grand nombre. Il aurait donc moins de marins, moins de canonniers, moins de vivres; et l'ensemble de ces divers moyens d'alléger, permettrait de construire un bâtiment qui, sans être aussi cher qu'un vaisseau de 74, serait pourtant beaucoup plus redoutable dans le combat que les vaisseaux actuels même à trois ponts, puisqu'il réunirait les divers avantages offensifs et défensifs, que peuvent donner les machines à vapeur, les armures métalliques et les canons-à-bombes.

Sur un bâtiment de guerre à vapeur, on pourrait employer la force de la machine à feu à plus d'un usage (non pas cependant à lancer des projectiles, ce qui, exigeant une grande action instantanée, se fait mieux au moyen de la poudre), mais, par

exemple, à mouvoir les affûts de canon, effet facile à produire quand on combat sans marcher vite, et qui permettrait de n'attacher que quatre à cinq canonniers à chaque pièce au lieu de quinze. De cette manière on allégerait encore beaucoup, et on n'exposerait plus une foule d'hommes à la mort, pour n'exercer que la fonction mécanique de force motrice.

Sur les navires à vapeur, on combattrait quelquefois en marchant debout, sans prêter le flanc, et ne montrant que l'avant ou l'arrière fortement préservé et armé, genre de combat dont Vauban recommandait d'obtenir les avantages au moyen des galères.

Les plus fortes objections contre les bâtimens de guerre à vapeur, sont l'insuffisance des machines à feu pour une marche rapide, et la quantité de charbon à embarquer; mais de très-notables perfectionnemens à cet égard se font tous les jours, et la pratique des machines à vapeur se simplifie, s'étend et s'améliore avec tant d'activité, qu'il n'est rien qu'on ne puisse en attendre.

Certains détails, sans doute, causeront d'abord quelques embarras, comme en cause tout ce qui est nouveau; mais y a-t-il des difficultés plus grandes que celle de construire un vaisseau à trois ponts? Y en a-t-il que ne puisse vaincre un travail persévérant?

N°. 21.

Question de la défense et de l'attaque des côtes et des ports, au moyen des canons-à-bombes, dans les batteries ordinaires, batteries flottantes, canonnières, etc.

Dans les batteries répandues sur la côte et sur les remparts des places maritimes, quelques canons à bombes imposeront certainement du respect aux vaisseaux ennemis ; car la marine de Brest, qui en a fait deux fois l'expérience, dit à cet égard qu'elle a « *unanimement reconnu que nul vaisseau* » *quelle que soit sa force, s'il était de* 300 *à* 600 » *toises de distance, ne pourrait tenir contre une* » *telle batterie.* »

Les canons-à-bombes pourront aussi dispenser d'entretenir désormais ces apareils si coûteux et si rarement utiles, établis pour le tir à boulets rouges ; car des expériences positives ont prouvé qu'un obus de 36 a plus d'effet contre un vaisseau qu'un boulet de 36 rouge, or combien la différence ne sera-t-elle pas plus grande encore avec des bombes de 80 (1) ?

(1) Ces expériences sont de 1811, je les ai rapportées dans l'ouvrage dont l'analyse est l'objet de la note numéro 1.

Quant à l'installation et au service du canon-à-bombes sur affût de côte, cela rentre si évidemment dans tout ce qui est connu et pratiqué pour le tir des obus, boulets et bombes, qu'aucune difficulté quelconque n'en peut résulter.

Un autre emploi sera l'armement des chaloupes canonnières et surtout de celles à vapeur. Une canonnière à vapeur entrera et sortira du port, à volonté, par le calme et par tous les vents; elle passera dans des eaux peu profondes; elle sera protégée par les rochers et les batteries de la côte; pouvant ne montrer ni mâts ni voiles, à peine sera-t-elle visible; et, étant armée de canons à bombes, elle sera redoutable à toutes espèces de bâtimens ennemis; elle conviendra donc infiniment à la protection des convois, ainsi qu'à la défense des côtes et des ports.

Et pour nos principaux établissemens et nos positions maritimes les plus importantes: quelques batteries flottantes solidement cuirassées, et armées de canons-à-bombes du plus fort calibre, seront comme autant de forteresses d'une grande puissance offensive et défensive. Ces batteries conviendraient par exemple à l'entrée de Toulon, qui, ayant trois milles toises de largeur, ne peut être que fort mal défendue par la terre; elles conviendraient également à la rade de l'île d'Aix, où elles

remplaceraient avec avantage le fort du Boyard, si nécessaire, mais dont le prix empêchera toujours le projet d'être exécuté.

Au moyen de ces batteries et des canonnières, on pourra dans certaines occasions, former une rade extérieure, une enceinte, une espèce de camp naval à ouvrages détachés, où une escadre mouillera en présence d'un ennemi supérieur, à l'abri de toute attaque, et cependant toujours en mesure de pouvoir appareiller.

Une autre application encore, et qui pourrait être essayée pour une opération offensive, serait un bâtiment fortement mis à l'épreuve de l'artillerie, et armé de canons-à-bombes, qui, en s'approchant d'un rempart ennemi, s'y embosserait, et battrait la muraille au moyen des boulets massifs de 80, dont l'épreuve de Brest a montré la grande force de projection. Une telle disposition eût vraisemblablement fait réussir l'attaque de 1783, qui a été manquée contre Gibraltar.

Je me borne à indiquer ces aperçus; j'en ai parlé plus en détail dans l'ouvrage cité à la note première, et d'ailleurs il ne manquera pas d'officiers zélés et instruits pour les rendre plus dignes d'attention.

N°. 22.

Question des applications que pourra trouver le canon-à-bombes, dans l'attaque et la défense des places.

Bousmard voulait qu'on essayât les mortiers sur des affûts de canons, contre les ouvrages en terre, afin d'y déblayer une brèche, par l'explosion des bombes. Cette idée, qui, juste en elle-même, était inexécutable avec les mortiers et les affûts en usage, deviendra facile à exécuter au moyen du canon-à-bombes.

Mais il y aura, je crois, une manière d'employer utilement cette bouche à feu, non pas seulement contre les ouvrages en terre, mais contre toutes les fortifications existantes : ce sera de lui faire tirer des bombes, dans la portion du parapet qui couvre le prolongement intérieur d'une face d'ouvrage; les explosions réitérées auront bientôt dispersé cette partie peu étendue, ce qui, en découvrant tout à coup les assiégés depuis la tête jusqu'aux pieds, sur toute la longueur du terre-plein, produira un effet offensif nouveau, qui certes ne sera pas sans importance.

Et réciproquement : la place tirant de plein-fouet des bombes, pourra raser, quelquefois de fond en comble, soit les batteries que l'assiégeant élève dans la campagne, soit ses batteries de brèche et contre-battèries, soit ses cavaliers ou ses épaulemens pour le passage du fossé. Et lors même que l'attaque enfoncerait autant que possible ses batteries à la crête du glacis, les bombes de la place pourront encore l'y faire sauter, parce qu'étant lancées avec force, elles entreront dans le massif même du chemin couvert, à travers les débris de palissades, et feront sous la batterie assiégeante des explosions qui, étant de 4 livres de poudre, seront capables de la bouleverser.

Une autre application du canon à bombes dans l'attaque et la défense des places, sera celle-ci : cette pièce, qui a lancé d'un seul coup 160 livres de projectiles (deux boulets massifs de 80), lancera de plein fouet une masse de mitraille inabordable. Et si on veut la tirer à faible charge, on pourra, sans briser son affût, lui faire projeter d'un seul coup, 200 à 300 livres, soit de mitraille roulante, soit de mitraille plongeante à ricochet, ce qui offrira un moyen nouveau assez remarquable.

Un emploi encore du canon-à-bombes dans la guerre de siége, sera quelquefois de lancer le

boulet massif de 80, contre une muraille à battre en brèche ; le choc serait terrible, et l'épreuve de Brest a montré que ce boulet de 80 a une portée très-étendue. Et même à cause de sa grande quantité de mouvement, il pourrait faire brèche avec beaucoup de force en arrivant à ricochet, contre des murs non aperçus, que le tir de plein fouet ne peut ni voir ni atteindre.

Toutes ces propositions ne sont qu'indiquées ; mais ces indications suffiront peut-être pour obtenir l'attention et provoquer des expériences.

C'est une question que de savoir si cette nouvelle bouche à feu, et ses effets, seront plus utiles, ou à l'attaque ou à la défense ? Si on en faisait usage sous des casemates bien défilées de la campagne, je pense qu'il serait facile de faire voir, comment la défense pourrait en tirer infiniment plus d'avantages que l'attaque ; or, il est présumable que, tôt ou tard, les cassemates entreront dans la constitution de nos places fortes.

La guerre de siége, soit pour l'attaque, soit pour la défense, trouvera des canons-à-bombes dans les places maritimes, elle en trouvera quand on sera à proximité des côtes et des flottes ; et d'ailleurs ce canon ne peut-il pas être admis dans le système de notre grosse artillerie ? il n'en serait certes pas la bouche à feu la moins puis-

sante. J'en ai à cet effet calculé un modèle, qui serait en bronze, aurait le même poids, et pourrait avoir le même affût que nos canons de siége actuels de 24 (1).

N°. 23.

Réponse à quelques censures.

Le livre dans lequel j'avais exposé mes vues (2) étant rempli d'imperfections, la critique aurait pu n'être pas injuste; mais la justice et la critique sont deux choses.

On m'a reproché, d'abord, d'avoir gardé quelque temps mon travail secret, mais le secret alors m'était prescrit.

Reproche inverse ensuite, d'avoir publié; mais alors j'en avais obtenu la permission.

Puis l'accusation ordinaire de plagiat; mais 59 pages de mon livre sont employées à citer ce qui a été dit par plus de 60 personnes sur le sujet

(1) Voyez pour ces différens objets l'appendix de l'ouvrage cité plus haut à la note première. Voyez aussi ce qui est proposé à la note 18, pour un obusier ou caronade de 80, qui conviendrait sur terre aussi bien que sur mer.

(2) Voyez la note n°. 1er.

que je traite, et à détailler 64 expériences faites avant la mienne.

On dit maintenant, que la chose était très-facile (et en cela la critique a raison); mais pourquoi donc ne la faisait-on pas? et pourquoi, jusqu'à sa réussite, prouvait-on qu'elle était impossible?

On m'a imputé comme une usurpation, d'avoir parlé de marine, sans être ni marin, ni ingénieur de marine; mais étant artilleur, n'avais-je pas le droit de parler d'artillerie? et pour mettre le feu au plus bel édifice, faut-il avoir la science de le construire?

Enfin, on a, comme il arrive toujours, isolé des passages, critiqué l'accessoire sans parler du principal, dénaturé les faits, interprété les intentions...... Mais je termine; car ces polémiques, toujours nuisibles au caractère des personnes, sont rarement utiles au progrès des choses.

FIN.



TABLE DES MATIÈRES.

FIN DE LA TABLE.




BIBLIOTECA